ISSN: 2407-3814 *(print)* ISSN: 2477-2739 *(e-journal)*

MEDIA ILMIAH TEKNOLOGI PANGAN

SCIENTIFIC JOURNAL OF FOOD TECHNOLOGY

Volume 7, No. 1, Maret 2020 Hal. 01 – 50

Analisis Komposisi Kimia Tepung Pisang "Mulu bene" (*Musa acuminata*) Indigenious Halmahera Utara yang Dimodifikasi sebagai Sumber Pangan Prebiotik 01 – 09
Analysis of The Composition Chemical Flours "Mulu Bebe" (Musa acuminata) Modification North Halmahera Indigenious as a Prebiotic Food Source
Ronal Lumba dan Masitah Yusniar

Karakteristik Ekstrak *Base Genep* Bali pada Perlakuan Suhu dan Waktu Ekstraksi 10 – 16
Characteristics of "Base Genep" Extracts on Treatment Temperature and Extraction Time
Ni Luh Putu Ravi Cakswindryandani, Luh Putu Wrasiati, dan Lutfi Suhendra

Stabilitas Ekstrak *Black Garlic* pada Pemanasan Berbagai pH dan Suhu 17 – 26
Stability of Black Garlic Extract on Various pH and Temperature
Putu Eka Yudhayanti, I Dewa Gde Mayun Permana, dan Komang Ayu Nocianitri

Pemanfaatan Tepung Ampas Tahu dalam Pembuatan *Snack Bar* untuk Penderita Diabetes Mellitus 27 – 38
Utilization of Tofu Dregs Flour in Making Snack Bars for People with Diabetes Mellitus
Ni Putu Diah Cahyani Subamia, Komang Ayu Nocianitri, dan I Dewa Gede Mayun Permana

Karakteristik Nugget yang Difortifikasi Kalsium Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 39 – 50
The Characteristics of Nugget Fortified Calcium From Chicken Eggshell Powder
Made Gde Wisnu Merta, Ni Made Wartini, dan I Made Sugitha

PROGRAM MAGISTER ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN - UNIVERSITAS UDAYANA

9 772477 273003

Vol.7, No.1, Maret 2020, Hal. 01 - 50 ISSN: 2407-3814 (*print*); 2477-2739 (*e-journal*)

Media Ilmiah Teknologi Pangan

(Scientific Journal of Food Technology)

PENANGGUNG JAWAB

Dr. Ir. Ni Made Wartini, M.P.

REDAKTUR

Ketua

Dr. Ir. Ida Bagus Putu Gunadnya, M.S.

Anggota

Dr. Ir. I Nengah Kencana Putra, M.S.

Dr. Ir. I Dewa Gde Mayun Permana, M.S.

Prof. Ir. I N. Semadi Antara, M.P., Ph.D.

Prof. Dr. Ir. G.P. Ganda Putra,.M.P.

Prof. Ir. I Made Anom Sutrisna W., M.App.Sc., Ph.D.

Dr. Sumiyati, S.TP., M.P.

PENYUNTING / EDITOR

I Putu Suparthana, SP., M. Agr., Ph.D.

SEKRETARIAT

Ni Made Insani Utami, SE.

DESIGN GRAFIS

PENGELOLA

Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Pangan

Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Udayana

ALAMAT REDAKSI

Jl. P.B. Sudirman, Denpasar-Bali

Telp. 0361-223797/0361-247962 ext: 128

E-mail: mediatekpangan@unud.ac.id

Vol.7, No.1, Maret 2020; Hal. 01 - 50 ISSN: 2407-3814 (*print*); 2477-2739 (*e-journal*)

MITRA BESTARI

Prof. Dr. Ir. I Made Sugitha, M.Sc.
Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana-Denpasar
Dr. Ir. I Wayan Widia, M.SIE
Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana-Denpasar
Dr. Ir. Luh Putu Wrasiati, M.P.
Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana-Denpasar
Dr. Ir. Lutfi Suhendra, M.P.
Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana-Denpasar
Dr. Ir. Komang Ayu Nocianitri, M. Agr., Sc.
Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana-Denpasar
Ir. Ida Bagus Wayan Gunam, M.P., Ph.D.
Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana-Denpasar

Media Ilmiah Teknologi Pangan

(*Scientific Journal of Food Technology*)

Volume 7, No. 1, Maret 2020, Hal. 01 - 50

ISSN: 2407-3814 (*print*); 2477-2739 (*e-journal*)

Hasil Penelitian

Analisis Komposisi Kimia Tepung Pisang "Mulu bene" (*Musa acuminata*) Indigenious Halmahera Utara yang Dimodifikasi sebagai Sumber Pangan Prebiotik 01 – 09
Analysis of The Composition Chemical Flours "Mulu Bebe" (*Musa acuminata*) *Modification North Halmahera Indigenious as a Prebiotic Food Source*
Ronal Lumba dan Masitah Yusniar

Karakteristik Ekstrak *Base Genep* Bali pada Perlakuan Suhu dan Waktu Ekstraksi 10 – 16
Characteristics of "Base Genep" Extracts on Treatment Temperature and Extraction Time
Ni Luh Putu Ravi Cakswindryandani, Luh Putu Wrasiati, dan Lutfi Suhendra

Stabilitas Ekstrak *Black Garlic* pada Pemanasan Berbagai pH dan Suhu 17 – 26
Stability of Black Garlic Extract on Various pH and Temperature
Putu Eka Yudhayanti, I Dewa Gde Mayun Permana, dan Komang Ayu Nocianitri

Pemanfaatan Tepung Ampas Tahu dalam Pembuatan *Snack Bar* untuk Penderita Diabetes Mellitus 27 – 38
Utilization of Tofu Dregs Flour in Making Snack Bars for People with Diabetes Mellitus
Ni Putu Diah Cahyani Subamia, Komang Ayu Nocianitri, dan I Dewa Gede Mayun Permana

Karakteristik Nugget yang Difortifikasi Kalsium Tepung Cangkang Telur Ayam Ras 39 – 50
The Characteristics of Nugget Fortified Calcium From Chicken Eggshell Powder
Made Gde Wisnu Merta, Ni Made Wartini, dan I Made Sugitha

PEMANFAATAN TEPUNG AMPAS TAHU DALAM PEMBUATAN SNACK BAR UNTUK PENDERITA DIABETES MELLITUS

by Komang Ayu Nocianitri

Submission date: 19-Aug-2020 04:09PM (UTC+0700)
Submission ID: 1371338199
File name: Jurnal_Diah.pdf (789.94K)
Word count: 5803
Character count: 31521

Media Ilmiah Teknologi Pangan
(Scientific Journal of Food Technology)
Vol. 7, No. 1, 27 - 38, Maret 2020

ISSN : 2407-3814 (*print*)
ISSN : 2477-2739 (*ejournal*)

PEMANFAATAN TEPUNG AMPAS TAHU DALAM PEMBUATAN *SNACK BAR* UNTUK PENDERITA DIABETES MELLITUS

Utilization of Tofu Dregs Flour in Making Snack Bars for People with Diabetes Mellitus

Ni Putu Diah Cahyani Subamia, Komang Ayu Nocianitri*, dan I Dewa Gede Mayun Permana
Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

Diterima 24 Januari 2020 / Disetujui 10 Pebruari 2020

ABSTRACT

Type II diabetes mellitus due to an unhealthy lifestyle, one of which is the lack of fiber in daily food consumption. One food that has a high fiber content is tofu dregs. The purpose of this study was to determine substitution of wheat flour with tofu dregs flour to produce a snack bar with the best characteristics, and determine the effect of consumption of snack bar from tofu dregs on blood sugar content in rats. The research was conducted two steps. Step I: Formulation of snack bar using a completely randomized design with tofu dregs flour concentration of 0 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, and 50 %. The variables of this study were the content of water, ash, protein, fat, carbohydrates, sensory tests, and effectiveness tests. Step II: the best characteristic snack bar in the step I was used experimental rats. This step used true experimental design with pre-post test control group design. The variables of study were blood glucose levels before treatment and after treatment. The treatment group consisted of normal, negative, positive control, and snack bar. The results of the first step of the research showed that substitution of wheat flour with 40 % tofu dregs produced the best characteristic snack bar with 17.19 % water content, 1.33 % ash content, 11.03 % protein, 20.53 % fat, 49.92 % carbohydrate, light brown color, unpleasant aroma, distinctive soy taste, crumb texture, 0.63 % water soluble food fiber, 1.57 % water insoluble fiber, and total food fiber 2.36 %. The results of the second step of the study showed that the provision of substitution of wheat flour with tofu dregs flour 40 % could reduce blood sugar levels in diabetic mellitus rats until normal, start 290 mg/dl to 108.5 mg/dl. Tofu dregs flour can be used for snack bar formulations for people with diabetes mellitus.

Keywords : *Tofu Dregs Flour*; *Snack Bar*; *Diabetes Mellitus*

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus adalah penyakit gangguan metabolik yang timbul akibat dari pankreas yang tidak cukup memproduksi insulin (Infodatin, 2014). Diabetes mellitus diklasifikasi menjadi 4 antara lain diabetes mellitus tipe I; diabetes mellitus tipe II; diabetes tipe spesifik lain; dan diabetes mellitus gestational (ADA, 2010). Dari keempat tipe diabetes mellitus tersebut, 80 % prevalensi diabetes mellitus yang terdapat di Indonesia yaitu diabetes mellitus tipe II (Depkes RI, 2009).

Diabetes mellitus tipe II terjadi akibat dari pola hidup yang tidak sehat, seperti kurangnya konsumsi serat dalam konsumsi makanan sehari-hari. Asupan serat yang dianjurkan untuk penderita diabetes mellitus sebesar 25 g/hari dengan mengutamakan serat larut air (Almatsier, 2007). Hubungan serat pangan terhadap penurunan gula darah dipengaruhi oleh penyerapan karbohidrat di dalam usus. Semakin rendah penyerapan karbohidrat di dalam tubuh maka kadar glukosa darah pun menjadi rendah, hal ini disebabkan oleh kerja dari serat pangan. Serat pangan baik serat pangan larut dalam air maupun serat tidak larut dalam air memiliki kemampuan untuk memperlambat pengosongan lambung dan mengubah

*Korespondensi Penulis:
Email: nocianitri@unud.ac.id

gerakan peristaltik lambung yang akan menyebabkan rasa kenyang yang lebih lama.

Serat pangan dapat difermentasi oleh bakteri usus besar yang menghasilkan asam lemak rantai pendek (*short-chain fatty acid*). Pembentukan SCFA (*short-chain fatty acid*) dapat menginduksi sekresi hormon GLP-1 (*glucagon like peptide-1*), GIP (*gastric inhibitory polypeptide*), dan PYY (*peptide YY*) yang akan meningkatkan sensitivitas insulin dan menyebabkan kadar gula darah menurun (Soviana dan Maenasari, 2019). Salah satu bahan pangan yang memiliki kandungan serat tinggi adalah ampas tahu.

Ampas tahu memiliki kandungan zat gizi per 100 g berat kering sebagai berikut protein 13,07 %, lemak 21,68 %, karbohidrat 62,49 %, serat pangan tidak larut 46,76 %, serat pangan larut 9,50 %, total serat 56,26 % (Sulaeman *et al.*, 2007). Menurut Ismanto *et al.* (2016) kandungan tepung ampas tahu sebagai berikut protein 18,07 %, lemak 4,43 %, karbohidrat 65,26 %, serat kasar 12,04 % sedangkan menurut Putri dan Yuwono (2016), tepung ampas tahu memiliki kandungan zat gizi sebagai berikut kadar protein 30,80 %, kadar air 2,88 %, dan kadar serat 9,60 %. Kandungan serat yang cukup tinggi dan kesadaran masyarakat akan manfaat serat bagi tubuh, menyebabkan penggunaan ampas tahu sebagai bahan baku makanan meningkat. Masyarakat mengolahnya menjadi krupuk dan jenis kue kering salah satunya *snack bar* (Isyanti dan Lestari, 2014).

Di Indonesia, pengembangan *snack bar* menjadi makanan fungsional masih relatif sedikit dibandingkan dengan negara lainnya. Pengembangan *snack bar* sebagai makanan fungsional bertujuan untuk memenuhi kebutuhan zat gizi bagi penderita penyakit degeneratif seperti penderita diabetes mellitus (Permatasari dan Ayustaningwarno, 2013). Formulasi *snack* tersebut dapat dimodifikasi dengan ampas tahu untuk pengembangan *snack bar* sebagai makanan fungsional dan meningkatkan karakteristik *snack bar* sehingga produk tersebut dapat diterima dengan baik bagi penderita diabetes mellitus. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi *snack bar* dengan karakteristik terbaik dan dapat menurunkan kadar gula darah penderita diabetes mellitus.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah bahan untuk pembuatan *sanck bar*: tepung ampas tahu, terigu (Sania), vanili (Kapal Lajar), madu (Madu Rasa), nenas, dan margarine (Blue Band). Bahan yang digunakan untuk analisis adalah tablet kjeldahl, H_2SO_4, Asam borat, HCl, buffer fosfat, alpha amylase, pepsin, pancreatin (Merck), NaOH, Heksan (Brataco), aquadest, alloksan, dan glibenclamide (Indofarma).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan bahan makanan *kitchen scale* (Sea Lion), blender (Kirin), ayakan 60 mesh, neraca analitik (Shimadsu), Kjedahl distillation behrotest, erlenmeyer, oven pengering (Coleparmer), eksikator, cawan porselin, mufle furnace (Gerhardt), kertas saring (Whatman), *Soxhlet* (Behrotest), glucoDr dan stik glucoDr code 8.

Metode

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Penelitian tahap I yaitu menentukan substitusi terigu dengan tepung ampas tahu untuk menghasilkan *snack bar* dengan karakteristik terbaik. Peneitian tahap II yaitu *snack bar* dengan karakteristik terbaik akan diuji pada hewan coba untuk mengetahui perubahan kadar gula darah.

1. Penelitian tahap I

Penelitian tahap pertama berupa penentuan substitusi terigu dengan tepung ampas tahu untuk menghasilkan *snack bar* dengan karakteristik terbaik. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan percobaan.

Rancangan perecobaan yang digunakan dalam tahap ini yaitu rancangan acak lengkap

(RAL), pola faktorial satu faktor, dengan substitusi terigu dengan tepung ampas tahu pada formula *snack bar* antara lain P1: 0 %, P2: 10 %, P3: 20 %, P4: 30 %, P5: 40 %, dan P6: 50 %. Penelitian diulang sebanyak tiga kali ulangan sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Pada tahapan ini variabel yang diteliti yaitu kandungan zat gizi terdiri dari protein (AOAC,1990), lemak (AOAC,1990), karbohidrat (*by difference*), uji sensoris, dan uji efektifitas (De Garmo *et al*.,1984). Formulasi *snack bar* dengan karakteristik terbaik, dilanjutkan dengan analisis kandungan serat pangan (serat pangan larut air, serat tidak larut air, dan total serat pangan) (AOAC,1995), di uji pada hewan coba untuk mengetahui pengaruh konsumsi *snack bar* terhadap kadar gula darah.

a. Pembuatan tepung ampas tahu

Tahapan pembuatan tepung ampas tahu antara lain tahap pertama proses pengukusan, ampas tahu dikukus dengan suhu ± 100°C dalam 15 menit yang bertujuan untuk membunuh mikroba yang masih terdapat pada ampas tahu.

Tahap kedua yaitu proses pengeringan, ampas tahu dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 70°C ± 5°C selama 24 jam. Ampas tahu kering dengan kriteria kering yaitu tekstur dari ampas tahu remah dan tidak berbentuk seperti bubur. Setelah ampas tahu tersebut kering maka dilakukan proses pengecilan ukuran, kemudian diayak dengan ayakan ukuran 60 mesh. Pada tahapan ini percobaan dilakukan tiga kali ulangan.

Variabel yang diteliti meliputi kadar air (AOAC,1990), abu (AOAC,1990), protein (AOAC,1990), lemak (AOAC,1990), karbohidrat (*by difference*), serat pangan (serat pangan larut air, serat tidak larut air, dan total serat pangan) (AOAC,1995).

b. Pembuatan formulasi *snack bar*

Tahapan pembuatan *snack bar* sebagai berikut tepung ampas tahu, terigu, vanili, madu, jus nenas, margarine, dan garam dicampur menjadi satu dan diaduk hingga rata. Setelah tercampur rata, adonan dicetak dengan ukuran 10 cm x 9 cm x 2 cm (panjang x lebar x tebal). Susun di dalam loyang yang telah diolesin dengan sedikit margarine. Dipanggang dengan oven dengan suhu 175°C selama 30 menit hingga kering dan matang. Angkat dan biarkan dingin.

Tabel 1. Formulasi *snack bar*

Bahan	Substitusi terigu dengan tepung ampas tahu					
	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %
Terigu (g)	100	90	80	70	60	50
Tepung ampas tahu (g)	0	10	20	30	40	50
Madu (g)	40	40	40	40	40	40
Jus Nenas (g)	40	40	40	40	40	40
Margarin (g)	45	45	45	45	45	45
Vanili (mg)	250	250	250	250	250	250
Garam (g)	5	5	5	5	5	5

2. Penelitian tahap II, uji pengaruh *snack bar* terhadap kadar gula darah pada hewan coba

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental di laboratorium. Penelitian ini termasuk ke dalam *true experimental* dengan desain *pre-post test control group design*. Untuk tes ini dua kelompok dipilih secara acak dan diberi *pre-test* yang bertujuan mengetahui perbedaan keadaan awal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Pada penelitian ini menggunakan 4 kelompok perlakuan. Kelompok pertama kontrol normal (tikus putih tanpa perlakuan baik alloksan dan glibenclamide, diberikan pakan standar);

kelompok kedua kontrol negatif (tikus putih dibuat hiperglikemia dengan menginduksi alloksan, diberikan pakan standar); kelompok ketiga kontrol positif (tikus putih dibuat hiperglikemia dengan menginduksi alloksan, diberikan pakan standar dan pengobatan menggunakan glibenclamide); dan kelompok empat *snack bar* karakteristik terbaik (tikus putih dibuat hiperglikemia dengan menginduksi alloksan, diberikan formulasi *snack bar*).

Hewan percobaan yang digunakan yaitu tikus putih galur Wistar berjenis kelamin jantan dengan umur 3-3,5 bulan dan memiliki berat badan berkisar antara 200 -250 g. Tahapan penentuan kadar gula darah pada hewan percobaan antara lain: a) pengambilan kadar gula sebelum mendapat perlakuan, tikus pada semua kelompok dipuasakan terlebih dahulu selama 12 jam dan tetap diberikan minum *ad libitum*. Setelah itu ambil darah tikus melalui ekor dan tikus diistirahatkan; b) Tikus pada kelompok II sampai IV diinjeksi dengan alloksan, dan darah diambil pada hari ketiga melalui ekor. Kadar gula darah tikus dinyatakan diabetes jika kadar gula darah puasa > 200 mg/dl (Anwer, 2014), sebelum itu tikus dipuasakan selama 12 jam; c) Kemudian berikan terapi selama 14 hari. Pengambilan darah dilakukan pada hari ketiga, keenam, ke-sembilan, ke-duabelas, dan akhir perlakuan hari ke-limabelas.

Pada tahap ini variabel yang diteliti yaitu kadar gula darah sebelum diinjeksi alloksan, kadar gula darah setelah diinjeksi alloksan, dan kadar gula darah setelah mendapatkan terapi.

Analisis data

Data hasil penelitian komposisi snack bar, kadar gula darah dianalisis menggunakan analisis statistik *One Way Anova* dan dilanjutkan dengan uji beda Duncan pada taraf 5 %. Sedangkan untuk uji skoring dan hedonik menggunakan uji non parametrik yaitu uji *friedman*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Tahap I

1. Nilai gizi tepung ampas tahu dan terigu

Nilai gizi tepung ampas tahu dan terigu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi tepung ampas tahu dan terigu

Parameter	Tepung Ampas Tahu* (%)	Terigu** (%)
Kadar Air	4,88 ± 0,02	11,80
Kadar Abu	3,75 ± 0,22	1,00
Protein	26,01 ± 0,09	9,00
Lemak	14,46 ± 1,36	1,00
Karbohidrat	50,89 ± 1,30	77,20
Serat Larut	1,99 ± 0,02	-
Serat Tidak Larut	8,85 ± 0,03	-
Total Serat	10,84 ± 0,05	0,30

Keterangan: * Nilai rata-rata dari tiga kali ulangan analisis (n = 3); **Kementerian Kesehatan RI (2018).

Berdasarkan Tabel 2, tepung ampas tahu memiliki nilai kandungan protein lebih tinggi dibandingkan dengan terigu sebesar 26,01 %, memiliki kandungan karbohidrat lebih rendah dibandingkan dengan terigu sebesar 50,89 %, dan selain itu tepung ampas tahu memiliki kandungan serat pangan lebih tinggi dibandingkan dengan terigu sebesar 10,84 %. Kandungan protein dan serat pangan tinggi, serta karbohidrat rendah diharapkan tepung ampas tahu dapat diolah menjadi produk makanan yang baik untuk penderita diabetes mellitus.

2. Komposisi *snack bar*

Kadar air, abu, dan protein dari formulasi *snack bar* dapat dilihat pada Tabel 3, sedangkan untuk kadar lemak, karbohidrat, dan estimasi serat pangan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Kadar air, abu, dan protein formulasi *snack bar*

Perla-kuan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Protein (%)
0 %	17,36 ± 0,04a	0,73 ± 0,18a	8,15 ± 0,03a
10 %	17,32 ± 0,08a	0,55 ± 0,45a	9,48 ± 0,09b
20 %	17,35 ± 0,22a	0,92 ± 0,19ab	9,80 ± 0,03bc
30 %	17,44 ± 0,29a	1,29 ± 0,11b	10,36 ± 0,10cd
40 %	17,19 ± 0,04a	1,33 ± 0,04b	11,03 ± 0,11d
50 %	17,44 ± 0,30a	1,32 ± 0,15b	10,39 ± 0,004cd

Keterangan: huruf yang sama di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata p ≥ 0,05 (n = 3).

Tabel 4. Kadar lemak, karbohidrat, dan estimasi serat pangan formulasi *snack bar*

Perla-kuan	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Estimasi serat pangan (%)
0 %	17,74 ± 0.08a	56,01 ± 0.18a	0,19
10 %	18,26 ± 0.002b	54,39 ± 0.59b	1,27
20 %	18,79 ± 0.09c	53,14 ± 0.38c	2,35
30 %	19,74 ± 0.19d	51,16 ± 0.47d	3,43
40 %	20,53 ± 0.24e	49,92 ± 0.08e	4,52
50 %	21,6[illegible] ± 0.21f	49,15 ± 0.36e	5,59

Keterangan: huruf yang sama di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata p ≥ 0,05 (n = 3).

a. Kadar air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan tepung ampas tahu tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air *snack bar* (p ≥ 0,05) (Tabel 3). Kadar air *snack bar* terendah pada perlakuan 40 % sebesar 17,19 % dan tertinggi pada perlakuan 30 % dan 50 % sebesar 17,44 %. Kadar air *snack bar* tepung ampas tahu tidak sesuai dengan standar *USDA* yaitu sebesar 11,26 %. Tingginya kadar air pada *snack bar* disebabkan oleh kadar air ampas tahu lebih rendah dibandingkan dengan tepung terigu sebesar 4,88 %, selain itu tingginya kadar air pada *snack baar* juga dipengaruhi oleh tingginya kandungan protein dan serat pada tepung ampas tahu. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kaahoao *et al*. (2017) yang menyatakan bahwa peningkatan penambahan tepung ampas tahu menyebabkan kadar air pada kukis meningkat.

b. Kadar abu

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan tepung ampas tahu berpengaruh nyata terhadap kadar abu *snack bar* (p ≤ 0,05) (Tabel 3). Kadar abu *snack bar* terendah pada perlakuan 10 % sebesar 0,55 % yang tidak berbeda nyata dengan 0 % dan 20 %, dan tertinggi pada perlakuan *snack bar* 40 % sebesar 1,33 % yang tidak berbeda nyata terhadap 20 %, 30 %, dan 50 %. Peningkatan penambahan tepung ampas tahu menyebabkan kadar abu pada *snack bar* semakin meningkat. Tepung ampas tahu memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan dengan terigu sebesar 3,75 %. Hal ini disebabkan karena ampas tahu memiliki kandungan mineral makro dan mikro seperti Fe, Mn, Cu, Co, dan Zn (Ayunir *et al*., 2017; Isyanti dan Lestari, 2014).

c. Kadar protein

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan tepung ampas tahu berpengaruh nyata terhadap protein *snack bar* (p ≤ 0,05) (Tabel 3). Kadar protein *snack bar* terendah pada perlakuan 0 % sebesar 8,15 %, dan tertinggi pada perlakuan *snack bar* 40 % sebesar 11,03 % yang tidak berbeda nyata dengan 20 %, 30 %, dan 50 %. Peningkatan penambahan tepung ampas tahu menyebabkan kadar protein pada *snack bar* meningkat. Tepung ampas tahu memiliki kadar protein lebih tinggi dibandingkan dengan terigu sebesar 26,01 %. Kadar protein pada penelitian ini sesuai dengan standar *USDA* 9,28 %, dan SNI Min 4 %.

d. Kadar lemak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan tepung ampas tahu berpengaruh nyata terhadap lemak *snack bar* (p ≤ 0,05) (Tabel 4). Kadar lemak *snack bar* terendah pada perlakuan 0 % sebesar 17,74 %, dan tertinggi pada perlakuan *snack bar* 50 %

sebesar 21,69 %. Peningkatan penambahan tepung ampas tahu menyebabkan kadar lemak pada *snack bar* meningkat. Tepung ampas tahu memiliki kadar lemak lebih tinggi dibandingkan dengan terigu sebesar 14,46 %. Kadar lemak pada penelitian ini tidak sesuai dengan standar *USDA* sebesar 10,93 %.

e. Kadar karbohidrat

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan tepung ampas tahu berpengaruh nyata terhadap karbohidrat *snack bar* ($p \leq 0,05$) (Tabel 4). Kadar karbohidrat *snack bar* terendah pada perlakuan 50 % sebesar 49,15 % yang tidak berbeda nyata dengan 40 %, dan tertinggi pada perlakuan *snack bar* 0 % sebesar 56,01 %. Peningkatan penambahan tepung ampas tahu maka kadar karbohidrat semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh kandungan karbohidrat terigu lebih besar dibandingkan dengan tepung ampas tahu yaitu sebesar 77,20 %. Selain itu kadar karbohidrat juga dipengaruhi oleh kadar zat gizi lainnya, semakin tinggi kadar zat gizi lainnya maka kadar karbohidrat makin rendah (Sugito dan Hayati, 2006). Kadar karbohidrat pada penelitian ini sesuai dengan standar *USDA* 66,72 %.

f. Serat Pangan

Serat pangan pada tahap ini tidak dilakukan analisis pada setiap perlakuan. Estimasi serat pangan diperoleh dari jumlah masing-masing bahan pada setiap formulasi dikalikan dengan kandungan serat pangan. Kandungan serat pangan dapat dilihat pada Tabel 5. Perhitungan estimasi serat pangan bertujuan untuk mengetahui jumlah serat sementara yang terkandung di setiap perlakuan dan diuji setelah mendapatkan formulasi *snack bar* dengan karakteristik yang terbaik.

Tabel 5. Kandungan serat pangan untuk masing-masing bahan

Bahan makanan	Serat pangan (%)
Tepung terigu*	0,03
Tepung ampas tahu**	10,84
Madu***	0,2
Jus nenas***	0,2

Sumber : * Kementerian Kesehatan RI (2008);
**analisis serat pangan tepung ampas tahu,
***USDA.

2. Nilai sensoris pada formulasi *snack bar*

Rata-rata nilai sensoris pada *snack bar* disajikan pada Tabel 6 dan 7.

Tabel 6. Hasil rata-rata uji sensoris berdasarkan warna, dan aroma

Substitusi terigu dengan tepung ampas tahu (%)	Warna		Aroma	
	Hedonik	Skor Coklat	Hedonik	Skor Langu
0	3,47 ± 0,74a	1,47 ± 0,64a	3,60 ± 0,63a	1,73 ± 0,88b
10	3,13 ± 0,74a	1,67 ± 0,72a	3,53 ± 0,52a	2,00 ± 1,00ab
20	3,27 ± 0,70a	1,80 ± 0,78ab	3,47 ± 0,52a	1,80 ± 0,86b
30	3,53 ± 0,64a	2,07 ± 0,79b	3,20 ± 0,68a	1,60 ± 0,74b
40	3,33 ± 0,98a	2,87 ± 0,92c	2,87 ± 1,13a	2,60 ± 1,18a
50	3,33 ± 0,83a	2,73 ± 0,70c	3,07 ± 1,03a	2,27 ± 0,88a

Keterangan: huruf yang sama di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak nyata $p \geq 0,05$ (n = 15). Interval: Hedonik; 1 sangat tidak suka, 2 tidak suka, 3 netral/biasa, 4 suka, 5 sangat suka. Skoring; Warna (1 kuning, 2 kuning kecoklatan, 3 coklat muda, 4 coklat, 5 coklat tua), Aroma (1 tidak langu, 2 agak langu, 3 langu, 4 sangat langu, 5 amat sangat langu), Rasa (1 tidak khas kedelai, 2 agak khas kedelai, 3 khas kedelai, 4 sangat khas kedelai, 5 amat sangat khas kedelai), Tekstur (1 padat, 2 agak padat, 3 remah, 4 sangat remah, 5 amat sangat remah).

Tabel 7. Hasil rata-rata uji sensoris berdasarkan rasa dan tekstur

Substitusi terigu dengan tepung ampas tahu (%)	Rasa		Tekstur	
	Hedonik	Skor Khas Kedelai	Hedonik	Skor Kepadatan
0	3,20 ± 0,78a	1,93 ± 0,79b	3,27 ± 0,79a	2,53 ± 0,74a
10	3,33 ± 0,82a	2,13 ± 0,83ab	3,40 ± 1,07a	2,47 ± 0,64a
20	3,33 ± 0,72a	1,93± 0,88b	3,33 ± 0,62a	2,87 ± 0,64a
30	3,13 ± 0,92a	2,07 ± 0,88b	3,40 ± 0,51a	2,67 ± 0,62a
40	2,93 ± 0,96a	2,80 ± 1,27a	3,33 ± 0,90a	2,47 ± 0,92a
50	3,60 ± 0,74a	2,53 ± 0,99a	3,60 ± 0,74a	2,40 ± 0,83a

Keterangan: huruf yang sama di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang tidak nyata $p \geq 0,05$ (n = 15). Interval: Sensoris; 1 sangat tidak suka, 2 tidak suka, 3 netral/biasa, 4 suka, 5 sangat suka. Skoring; Warna (1 kuning, 2 kuning kecoklatan, 3 coklat muda, 4 coklat, 5 coklat tua), Aroma (1 tidak langu, 2 agak langu, 3 langu, 4 sangat langu, 5 amat sangat langu), Rasa (1 tidak khas kedelai, 2 agak khas kedelai, 3 khas kedelai, 4 sangat khas kedelai, 5 amat sangat khas kedelai), Tekstur (1 padat, 2 agak padat, 3 remah, 4 sangat remah, 5 amat sangat remah).

a. Warna

Berdasarkan analisis *Friedman* menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan tepung ampas tahu tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan warna ($p \geq 0,05$). Nilai berkisaran antara 3,13 sampai 3,47 dengan kriteria netral/biasa sampai suka sedangkan nilai skoring menunjukkan bahwa ada perbedaan terhadap kesan warna ($p \leq 0,05$) dengan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan 40 % sebesar 2,87 (coklat muda) dan terendah 0 % sebesar 1,47 (kuning kecoklatan). Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyaknya penambahan tepung ampas tahu, warna yang dihasilkan mulai dari kuning kecoklatan hingga coklat muda, warna tersebut tetap disukai oleh panelis. Warna yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan yang digunakan (Wulandari *et al*., 2016). Peningkatan intensitas warna coklat dipengaruhi oleh reaksi *maillard* pada proses pengovenan. Reaksi *maillard* dapat terjadi karena terdapat komponen gula pereduksi dan gugus amino dalam suatu pangan (Kaahoao *et al.*, 2017)

b. Aroma

Berdasarkan analisis *Friedman* menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan tepung ampas tahu tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma ($p \geq 0,05$). Nilai berkisaran antara 2,87 sampai 3,60 dengan kriteria netral/biasa sampai suka. Aroma *snack bar* berdasarkan skoring menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan tepung ampas tahu berpengaruh nyata terhadap aroma *snack bar* ($p \leq 0,05$). Nilai berkisaran antara 1,60 sampai 2,60 dengan kriteria agak langu sampai langu. Hal ini menunjukkan bahwa dengan semakin banyaknya penambahan tepung ampas tahu, aroma langu pada formulasi *snack bar* masih tetap disukai oleh panelis. Bau langu pada tepung ampas tahu dapat ditutupi oleh penambahan margarine, madu, jus nenas, garam pada formulasi *snack bar* yang dapat menghasilkan bau yang wangi yang dapat diterima oleh panelis. Margarine dan garam dapat meningkatkan aroma, madu dapat memberikan aroma melalui proses karamelisasi (Yudasri *et al*., 2017).

c. Rasa

Berdasarkan analisis *Friedman* menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan tepung ampas tahu tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan rasa ($p \geq 0,05$). Nilai berkisaran antara 2,93 sampai 3,60 dengan kriteria netral/biasa sampai suka. Rasa *snack bar* berdasarkan skoring menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan tepung ampas tahu berpengaruh terhadap rasa *snack bar*. Nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan 40 % sebesar 2,80 (khas kedelai) dan terendah pada perlakuan 0 % sebesar 1,93 (agak khas kedelai). Hal ini

menunjukkan bahwa semakin banyaknya penambahan tepung ampas tahu, rasa khas kedelai pada formulasi *snack bar* masih disukai oleh panelis. Hasil penelitian ini searah dengan penelitian yang dilakukan oleh Kaahoao *et al*. (2017) menyatakan bahwa semakin banyak tepung ampas tahu yang digunakan pada pembuatan kukis, maka rasa kukis akan semakin berasa ampas tahu.

d. Tekstur

Berdasarkan analisis *Friedman* menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan tepung ampas tahu tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan tekstur ($p \geq 0,05$). Nilai berkisaran antara 3,27 sampai 3,60 dengan kriteria netral/biasa sampai suka. Tekstur *snack bar* berdasarkan skoring menunjukkan bahwa substitusi terigu dengan tepung ampas tahu tidak berpengaruh nyata terhadap kesan tekstur formulasi *snack bar* ($p \geq 0,05$). Nilai berkisaran antara 2,40 sampai dengan 2,87 dengan kriteria agak padat sampai remah. Tingkat kesukaan tekstur formulasi *snack bar* mulai dari suka hingga netral/biasa dengan kesan tekstur mulai dari remah sampai agak padat. Walaupun memiliki tekstur yang remah sampai agak padat formulasi *snack bar* masih disukai oleh panelis.

3. Uji Indeks Efektivitas

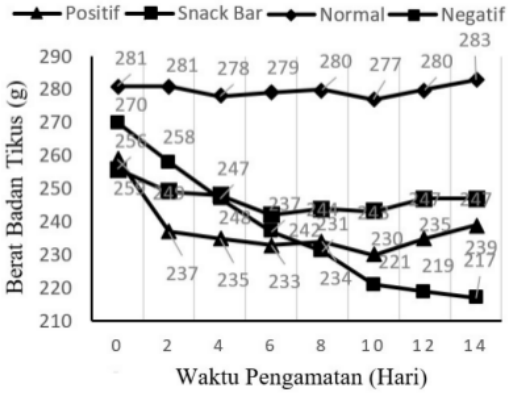
Uji indeks efektifitas dilakukan untuk mendapatkan produk *snack bar* yang terbaik baik dari warna, aroma, tekstur, rasa, dan nilai zat gizi (karbohidrat, protein, lemak, serat pangan).

Perlakuan terbaik pada produk *snack bar* dengan penambahan tepung ampas tahu dalam penelitian ini didapatkan pada taraf perlakuan P5 dengan formulasi 60 % tepung terigu dan 40 % tepung ampas tahu adalah perlakuan terbaik diantara perlakuan yang lain. Nilai hasil (Nh) tertinggi yaitu 0,67 berdasarkan uji index efektifitas.

Berdasarkan uji indeks efektifitas, hasil perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P5 dengan penambahan tepung ampas tahu 40 % dengan kadar air 17,19 %, kadar abu 1,33 %, protein 11,03 %, lemak 20,53 %, karbohidrat 49,92 %, estimasi serat pangan 4,25 %, warna cokelat muda, aroma langu, rasa khas kedelai, tekstur remah, dan tingkat penerimaan panelis baik warna, aroma, rasa, tekstur, maupun tekstur yaitu netral/biasa. Perlakuan P5 (penambahan tepung ampas tahu 40 %), selanjutnya dilakukan analisis serat pangan dengan hasil sebagai berikut serat pangan larut 0,63 %, serat pangan tidak larut 1,57 %, dan serat pangan total 2,36 %.

Penelitian Tahap II

Penelitian tahap kedua pada penelitian ini yaitu menguji pengaruh konsumsi *snack bar* dari ampas tahu terhadap kandungan gula darah pada tikus.



Gambar 3. Berat badan tikus selama 14 hari

1. Berat badan tikus dan tingkat konsumsi ransum

Berat badan ditimbang sebelum dilakukan intervensi dan setiap dua hari sekali selama intervensi dimana intervensi dilakukan selama 14 hari. Hasil pengamatan terhadap berat badan tikus pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan gambar di atas, perubahan berat badan terjadi pada kelompok kontrol negatif hingga kelompok formulasi, hal ini dipengaruhi oleh kondisi diabetes yang dialami oleh tikus,

serta pengobatannya. Penurunan berat badan yang paling banyak terjadi yaitu pada kelompok negatif walaupun tingkat konsumsi ransum meningkat. Penderita diabetes mellitus glukosa yang masuk tidak dapat digunakan oleh sel akibat dari resistensi insulin dan gula darah menjadi tinggi, tubuh akan memecah zat gizi lainnya untuk menjadi energi, diantaranya lemak dan protein sehingga mengakibatkan gluconeogenesis secara berlebihan. Hal ini akan terjadi secara terus menerus sehingga jumlah jaringan otot dan adiposa berkurang dan mengakibatkan kehilangan berat badan, dan peningkatan nafsu makan (polifagia) (Rias *et al*., 2017).

2. Kadar gula darah

Pengaruh pemberian pakan perlakuan terhadap kadar gula darah tikus dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Tingkat konsumsi ransum selama 14 hari

Kelompok	Tingkat Konsumsi (g)							
	Pengamatan Hari ke							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Normal	13	13	13	13	13	13	13	13
Negatif	13	11,9	10,5	13	13	13	12,8	12,5
Positif	13	12,5	13	13	13	13	13	13
Formulasi *snack bar*	13	12,2	13	13	12,7	12,6	12,8	12,5

Tabel 9. Kadar gula darah tikus selama percobaan

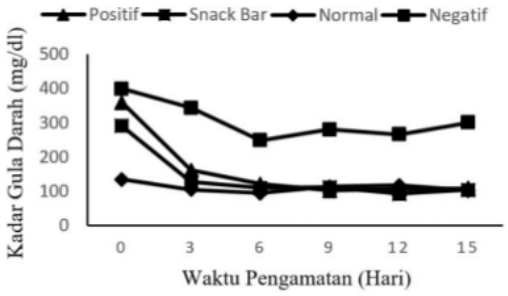
Kelompok	Gula darah (mg/dl)						
	Sebelum injeksi alloksan	Hari ke- setelah terapi					
		0	3	6	9	12	15
Normal	108a	134a	104a	93,3a	113a	117a	101a
Negatif	116a	398b	343b	248b	280b	265b	300b
Positif	120a	358b	161a	121ab	101a	105a	108a
snack bar	121a	290b	127a	109ab	111a	92,3a	103a

Induksi alloksan menyebabkan terjadinya kerusakan jaringan pankreas melalui pembentukan oksigen reaktif dan gangguan pada homeostatis kalsium intraseluler sehingga kadar glukosa darah meningkat (Akrom *et al.*,2014; Nugroho, 2006). Berdasarkan Tabel diatas menunjukkan bahwa kadar gula darah meningkat setelah diinjeksi alloksan pada kelompok II-IV, dimana rata-rata gula darah antara 290 mg/dl hingga 398 mg/dl. Kemudian semua kelompok diberikan intervensi selama 14 hari dan pengambilan darah dilakukan pada hari ketiga, keenam, ke-sembilan, ke-duabelas, dan akhir intervensi hari ke-limabelas.

Hasil pengamatan kadar gula darah dapat dilihat pada Tabel 9 dan Gambar 4. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian *snack bar* berpengaruh nyata terhadap gula darah pada hewan coba dibandingkan dengan kelompok negatif ($p \leq 0,05$).

Penurunan kadar gula darah pada kelompok *snack bar* terjadi pada hari ketiga hingga hari ke-limabelas. Kadar gula darah sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok *snack bar* sebesar 290 mg/dl dan 108,5 mg/dl sedangkan kelompok negatif kadar gula darah sebelum dan sesudah intervensi yaitu 398 mg/dl dan 287,2 mg/dl. Selain itu, selama intervensi kelompok negatif mengalami penurunan berat badan yang

paling banyak dibandingkan dengan kelompok *snack bar* walaupun tingkat konsumsi ransum meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa tepung ampas tahu mampu menurunkan kadar gula darah, dan mempertahankan berat badan pada tikus diabetes.



Gambar 4. Kadar gula darah tikus selama percobaan

Serat pangan larut air maupun serat pangan tidak larut air memiliki peran dalam mencegah terjadinya penyakit diabetes mellitus. Serat pangan baik serat pangan larut dalam air maupun serat tidak larut dalam air memiliki kemampuan untuk memperlambat pengosongan lambung dan mengubah gerakan peristaltik lambung yang akan menyebabkan rasa kenyang yang lebih lama. Dalam usus besar serat pangan dapat difermentasi oleh bakteri usus besar yang menghasilkan asam lemak rantai pendek (*short-chain fatty acid*, SCFA).

Pembentukan SCFA (*short-chain fatty acid*) dapat menginduksi sekresi hormon GLP-1 (*glucagon like peptide-1*), GIP (*gastric inhibitory polypeptide*), dan PYY (*peptide YY*) yang akan meningkatkan sensitivitas insulin dan dapat menyebabkan kadar gula darah menurun (Soviana dan Maenasari, 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada penelitian ini yaitu:

1. Formulasi 60 % tepung terigu dan 40 % tepung ampas tahu menghasilkan *snack bar* dengan karakteristik terbaik.
2. Formulasi 60 % tepung terigu dan 40 % tepung ampas tahu mampu menurunkan kadar gula darah pada tikus diabetes seperti pada kontrol positif. Penurunan kadar gula darah baik kontrol positif maupun formulasi *snack bar* mulai pada hari ketiga selama percobaan.

Saran

Adapun saran dalam penelitian ini yaitu:

1. Peneliti menyarankan untuk menambahkan topping agar formulasi *snack bar* lebih menarik lagi bagi panelis.
2. Peneliti menyarankan untuk melakukan uji lanjut indeks glikemik pada formulasi *snack bar* karakteristik terbaik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana, Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Koordinator Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Dosen Pembimbing dan Seketariat S2 Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Udayana yang telah mendukung, membimbing kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan naskah publikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

Akom, P. D. Harjanti, dan T. Armansyah. 2014. Efek hipoglikemik ekstrak etanol umbi ketela rambat (*Ipomoea batatas* P) (EEUKR) pada mencit Swiss yang diinduksi aloksan. Pharmaciana, 4 (1): 65-76.

Almatsier, S. 2007. Penuntun Diet Edisi Baru Instalasi Gizi Perjan RS Dr. Cipto Mangun kusumo dan Asosiasi Dietisien Indonesia. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

American Diabetes Association (ADA). 2010. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care, 33 (1): 562 – 569.

Anwer, T. 2014. Melatonin ameliorates hyper-insulinemia, glucose intolerance and insulin resistance in Stz-Nicotinamide induced type 2 diabetic rats. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 6 (2): 133 – 136.

Assosiation Official Analytical Chemist (AOAC). 1990. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist 25th edition. Publisher AOAC, Inc. Washington.

Assosiation Official Analytical Chemist (AOAC). 1995. Official method of analytical of chemist. The Association of Official Analytical Chemist, Virginia.

Ayunir, M., Ansharullah, dan Hermanto. 2017. Pengaruh substitusi tepung ampas tahu terhadap komposisi kimia dan organoleptik roti manis (*The effect of substition of tofu pulp flour on chemical composition and organoleptic properties of sweet bread*). Jurnal Sains dan Teknologi Pangan, 2 (3): 542-553.k

De Garmo, E. G., W. G. Sullivan, and J. R. Cerook. 1984. Engineering Economy. 7th Ed. Macmilland Pub. Co., New York.

Depkes RI. 2009. Tahun 2030 Prevalensi Diabetes Melitus di Indonesia Mencapai 21,3 Juta Orang. http://www.depkes.go.id/article/view/414/tahun-2030-prevalensi-diabetes-melitus-di-indonesia-mencapai-213-juta-orang.html #sthash.kpkpm7Bf. dpuf (Diakses tanggal 6 Desember 2016).

InfoDatin. 2014. Waspada Diabetes, Eat Well, Move Well, Situasi dan Analisis Diabetes. www.depkes.go.id>download>pusdatin>infodatin>infodatin-diabetes (Diakses tanggal 10 Agustus 2019).

Ismanto, S. D., K. Sayuti, dan S. Yunedra. 2016. The Effect of Wheat Flour and Tofu Dregs Flour Ratio on The Characteristics of Dry Noodles. Proceedings 2nd International Seminar on Food & Agricultural Sciences (ISFAS 2012) 4 – 6th September 2012.

Isyanti, M., dan N. Lestari. 2014. Perbaikan mutu gizi produk olahan pangan tradisonal opak ketan dengan penambahan tepung ampas tahu (Okara) (*Increasing Products Nutrition Value of Traditional Processed Food of Sticky Rice Snack of Tofu Flour* (Okara)). Warta IHP, 3(2): 62-69.

Kaahoao, A., N. Herawati, dan D. F. Ayu. 2017. Pemanfaatan tepung ampas tahu pada pembuatan kukis mengandung minyak sawit merah (*Utilization of okara flour in making of cookies containing red palm oil*). Jom Faperta, 4 (2): 1 – 15.

Kementerian Kesehatan RI. 2018. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Kementerian Kesehatan RI, Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat, Jakarta.

Nugroho, A. E. 2006. Review hewan percobaan diabetes mellitus : Patologis dan mekanisme aksi diabetogenik. Biodiversitas, 7 (4): 378-382.

Nurhayati, N. Novijanto, dan F. Yulianti. 2016. Karakteristik Sensori dan Kesesuaian Atribut Mutu Cookies Kedelai Pisang sebagai Pangan Darurat. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi: 678-684.

Permatasari, V., dan F. Ayustaningwarno. 2013. Analisis aktivitas antioksidan, kandungan zat gizi makro dan mikro *snack bar* beras warna sebagai makanan selingan penderita nefropati diabetik. Journal of Nutrition College, 2 (4): 431-438.

Puspawati, D. 2007. Materi Kuliah Metode Analisis Sensori Kimia Komponen Pangan (Semester 1). Pasca Sarjana Ilmu Pangan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Putri, D. A., dan S. S. Yuwono. 2016. Pengaruh penambahan tepung ampas tahu dan jenis koagulan pada pembuatan tahu berserat. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 4 (1): 321-328.

Rias, Y. A., dan E. Sutikno. 2017. Hubungan antara berat badan dengan kadar gula darah acak pada tikus diabetes mellitus. Jurnal Wiyata, 4 (1): 72-77.

Sofiana, E., dan D. Maenasari. 2019. Asupan serat, beban glikemik, dan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2. Jurnal Kesehatan, 12 (1): 19-11.

Standar Nasional Indonesia (SNI). 2009. Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

Sugito, A. Hayati. 2006. Penambahan daging ikan gabus (*Ophicepallus strianus* BLKR) dan aplikasi pembekuan pada pembuatan pempek gluten. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia, 8 (2): 147-151.

Sulaeman, A., Sulistiani, dan D. Supriatna. 2007. Pemanfaatan ampas tahu untuk tepung tinggi serat sebagai alternatif bahan baku pangan fungsional. Warta IHP, 24(2): 1-13.

USDA. 2018. National Nutrient Database for Standard Reference.

Wulandari, F. K., B. E. Setiani, dan S. Susanti. 2016. Artikel penelitian, analisis kandungan gizi, nilai energi, dan uji organoleptik *cookies* tepung beras dengan substitusi tepung sukun. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 5 (4): 107-111.

Yudasri, D., A. Ali, dan D. F. Ayu. 2017. Pemanfaatan tepung ampas tahu dengan penambahan pisang ambon sale dalam pembuatan *snack bar*. Jom FAPERTA, 4 (2): 1-15.

PEMANFAATAN TEPUNG AMPAS TAHU DALAM PEMBUATAN SNACK BAR UNTUK PENDERITA DIABETES MELLITUS

ORIGINALITY REPORT

14%	%	%	14%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Udayana University Student Paper	7%
2	Submitted to Universitas Trilogi Student Paper	1%
3	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	1%
4	Submitted to iGroup Student Paper	1%
5	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1%
6	Submitted to STIE Perbanas Surabaya Student Paper	1%
7	Submitted to Universitas Airlangga Student Paper	<1%
8	Submitted to University of Muhammadiyah Malang Student Paper	<1%

9	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1%
10	Submitted to Universitas Negeri Malang Student Paper	<1%
11	Submitted to Imperial College of Science, Technology and Medicine Student Paper	<1%
12	Submitted to Universitas Mulawarman Student Paper	<1%
13	Submitted to Universitas Jenderal Soedirman Student Paper	<1%
14	Submitted to Universitas PGRI Semarang Student Paper	<1%
15	Submitted to Universitas Jember Student Paper	<1%

Exclude quotes	On	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		