

## THE EFFECT OF SORGHUM (*SORGHUM BICOLOR* (L.)) SNACK BAR FORMULATION ON ORGANOLEPTIC PROPERTIES

### PENGARUH FORMULASI SNACK BAR BERBAHAN DASAR SORGHUM (*SORGHUM BICOLOR* (L.)) TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK

**Henricus Yayan Setyanto**  
**Politeknik Bintan Cakrawala**

Jalan Kota Kapur Kawasan Pariwisata Bintan, Lagoi Bintan  
Utara, Kepulauan Riau 29155 Indonesia

Email : [henricusyayan@gmail.com](mailto:henricusyayan@gmail.com)

Submitted: 2021-07-08

Published: 2022-01-15

DOI: 10.24036/jpk/vol13-iss02/916

Accepted: 2022-01-13

URL: <http://jpk.pj.unp.ac.id/index.php/jpk/article/view/916>

#### Abstract

Snack bar is one of many potential functional products. The common ingredients used are cereals and beans, but information on the usage of formulation ratios for each ingredient and cooking method is still needed. Sorghum is a potential cereal as ingredients because of its high fiber content and is able to become the basic ingredient for snack bars, instead of oats. In this study, the snack bar formulation used sorghum concentrations sequentially 12, 18, and 24% w/w and 2 cooking methods, namely hot process and cold process. In general, the organoleptic results showed that there was no significant difference in each formulation, but there were significant in the cooking method, the hot process also had a higher value than the cold process-snack bar in terms of color, taste, texture, and aroma.

**Keywords:** *Sorghum, Snack Bar, Cereal*

#### Abstrak

Snack bar merupakan salah satu jenis makanan ringan yang menjadi salah satu potensi produk fungsional. Bahan – bahan yang digunakan umumnya berupa sereal maupun kacang-kacangan, namun informasi mengenai penggunaan rasio formulasi pada setiap bahan dan metode pemasakan masih diperlukan. Sorghum merupakan salah satu jenis sereal yang cukup potensial karena kandungan serat yang cukup tinggi dan mampu menjadi bahan dasar snack bar yang umumnya menggunakan oat. Dalam penelitian ini formulasi snack bar menggunakan konsentrasi sorghum 12, 18, dan 24% b/b dan 2 metode pemasakan yaitu hot process dan cold process. Secara umum pada hasil organoleptik menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan yang signifikan pada setiap jenis formulasi namun terdapat perbedaan yang nyata pada metode pemasakan, dimana hot process juga memiliki nilai lebih tinggi terhadap cold process snack bar dari aspek rasa, warna, tekstur, dan aroma.

**Kata kunci:** *Sorghum, Snack Bar, Sereal*



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2017 by author and Universitas Negeri Padang.

## Pendahuluan

Seiring dengan kemajuan zaman, Kebutuhan produk pangan bagi manusia saat ini menuntut untuk mempunyai nilai gizi dan sifat praktis. Maka dari itu, dibutuhkan inovasi dalam diversifikasi pangan dalam melengkapi kebutuhan makanan yang semakin meningkat dengan mempertimbangkan berbagai aspek modern seperti aspek kesehatan dan kemudahan. Produk makanan ringan seperti snack bar memiliki potensi dalam menyajikan aspek kemudahan dan kandungan gizi yang tinggi. Snack bar merupakan makanan ringan bernutrisi yang umumnya berbentuk balok, produk pangan ini diproyeksikan sebagai makanan selingan yang dapat dikonsumsi di sela-sela aktivitas yang sangat padat dimana permasalahan manusia modern berawal dari hal ini, tidak adanya waktu yang cukup untuk makan sehingga produk makanan ini bisa dijadikan salah satu opsi. Banyaknya produk makanan ringan yang tinggi natrium dan gula membuat produk snack bar cukup potensial, hal ini dikarenakan produk ini memiliki kandungan serat yang cukup tinggi jika disbanding dengan makanan ringan lain seperti keripik dan crackers. Produk snack bar tergolong sebagai makanan selingan yang memiliki kandungan rendah kalori juga harus memenuhi kriteria-kriteria sebagai makanan yang memiliki kualitas sensoris yang baik, selain itu snack bar juga harus aman dan mengandung gizi yang cukup.

Sorghum merupakan contoh dari bahan pangan yang bergizi namun penggunaannya sebagai bahan pangan masih rendah. Tanaman jenis sereal ini sangat mempunyai potensial sebagai bahan dasar snack bar selain jenis sereal lain seperti gandum dan oat. Snack bar juga dapat dibuat menggunakan bahan dasar kacang-kacangan dan umbi-umbian. Hasil penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan bahan lokal lain pun sudah dilakukan, Dalam pembuatan snack bar yang berdasarkan rasio ubi jalar ungu dan kacang merah pratanak menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata terhadap daya terima sensoris rasa, warna, aroma, tekstur dan keseluruhan produk tersebut. Pada hasil uji sensoris snack bar tersebut menunjukkan bahwa snack bar dengan formulasi ubi jalar 80% : kacang merah 20% lebih cenderung disukai panelis sehingga formulasi yang digunakan dalam melakukan penelitian tersebut yaitu 90% : 10%, 80% : 20% dan 70% : 30% (*Carella et al., 2016*). Namun informasi mengenai formulasi pembuatan snack bar yang berbahan dasar sorghum masih terbatas. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk memperbaiki atau meningkatkan kualitas dari produk snack bar dan memanfaatkan tanaman Sorghum yang dapat meningkatkan mutu snack bar. Selain itu penelitian ini diharapkan mampu menjadi salah satu produk snack alternatif yang sesuai dengan selera pasar sehingga mampu meningkatkan ekonomi masyarakat.

## Metode

### Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini menggunakan oats, sorghum, *butter*, *honey*, *brown sugar*, dan garam. Bahan – bahan tersebut adalah bahan dasar untuk membuat snack bar dan memiliki komposisi yang berbeda sesuai dengan perlakuan yang sudah ditentukan. Formulasi 6 sampel yang memiliki perlakuan yang berbeda tersaji pada Tabel 1. Alat – alat yang digunakan antara lain *refrigerator*, mangkuk *stainless*, oven, loyang panggang, talenan, blender, kertas roti, *frying pan*, timbangan, dan kompor.

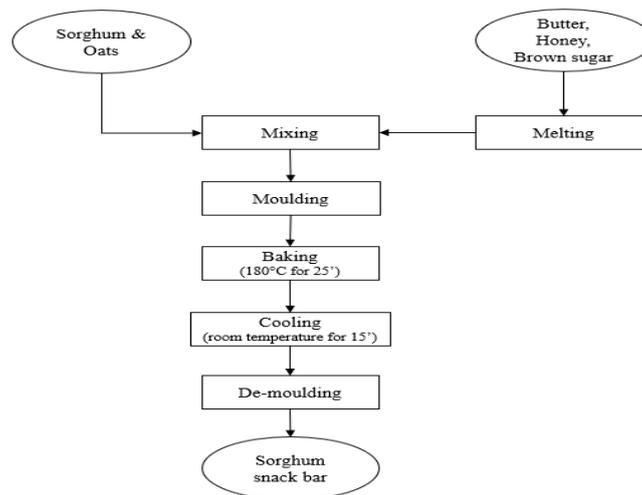


**Table 1** Formulasi *snack bar*.

Metode	Formulasi	<i>Hot process</i>			<i>Cold process</i>		
		H12	H18	H24	C12	C18	C24
Berat Bahan (g)	Oats	80	60	40	80	60	40
	Sorghum	40	60	80	40	60	80
	Butter	55	55	55	45	45	45
	Honey	70	70	70	40	40	40
	Brown sugar	40	40	40	30	30	30
	Salt	2	2	2	2	2	2

### Persiapan Sample

Pembuatan *snack bar* diawali dengan memanggang sorghum selama 5 menit menggunakan api sedang untuk mengurangi kadar air dalam biji sorghum, lalu diikuti dengan menimbang oat, roasted-sorghum, *butter*, madu dan *brown sugar* yang pada *stainless bowl*. Cairkan *brown sugar*, *butter*, dan madu pada api kecil dan diaduk. Proses ini dilakukan agar mempermudah proses pencampuran dengan oat dan sorghum agar tercampur secara rata. Bahan-bahan yang sudah dicairkan tersebut lalu dituang pada *stainless bowl* yang sudah berisi keenam kombinasi rasio dari sorghum dan oats berdasarkan pada Tabel 1. Selanjutnya adonan akan diolah menggunakan dua metode yang berbeda. Pada metode *hot process*, adonan diletakkan pada baking pan yang sudah dilapisi dengan kertas roti dan dipanaskan menggunakan oven selama 25 menit dengan suhu 180 °C. Selanjutnya *snack bar* didinginkan pada suhu ruang selama ±15 menit dan dipotong dengan dimensi produk (Panjang x Lebar x Tinggi) 5 x 2 x 1 cm. Pada metode *Cold process* adonan diletakkan pada chiller selama 5 jam dengan suhu 4 °C. Kemudian dilakukan *demoulding* dengan ukuran yang sesuai ketentuan sebelumnya. Diagram alir proses pembuatan *snack bar* dengan metode *hot process* dapat dilihat pada Gambar 1 dan *cold process* pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan *snack bar* metode *hot process*.

## Uji Organoleptik

Penelitian ini menggunakan pengujian organoleptik atau analisis sensori dengan menggunakan metode analisis uji hedonik. Uji organoleptik merupakan pengujian terhadap bahan makanan maupun produk makanan berdasarkan tingkat kesukaan dan keinginan untuk mempegunakan suatu produk makanan atau minuman. Uji Organoleptik atau uji sensori adalah metode dalam pengujiannya menggunakan indera manusia sebagai tolak ukur dalam rangka menganalisis suatu daya penerimaan terhadap produk makanan. Pengujian organoleptik mempunyai peranan yang sangat penting dalam penerapan mutu dan kualitas produk makanan dalam skala industri. Pengujian organoleptik dapat mengindikasikan penurunan kualitas produk itu sendiri, kemunduran kualitas produk dan kerusakan lainnya yang disebabkan dari internal maupun eksternal produk (Shfali Dhingra *et al.*, 2007). Panelis yang berperan dalam penelitian snack bar ini berjumlah 40 orang panelis. Penelitian dilakukan dengan cara memberikan sampel snack bar menggunakan metode oven dengan komposisi sorghum 12% (H12), sorghum 18% (H18), sorghum 24% (H24), menggunakan metode pendinginan dengan komposisi sorghum 12% (C12), sorghum 18% (C18), sorghum 24% (C24). Semua panelis akan diberikan formulir uji organoleptik produk snack bar dengan memperhatikan berbagai aspek seperti aspek rasa, warna, tekstur, dan aroma yang memiliki lima skala hedonik, yaitu: 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= netral, 4= suka, 5= sangat suka.

Selanjutnya hasil data uji organoleptik akan melalui analisis ANOVA dan dilanjutkan dengan melakukan test Tukey untuk mengetahui adanya perbedaan nyata dari nilai rata-rata antara sampel H12, H18, H24, C12, C18, C24, serta akan diketahui sampel mana yang lebih dominan disukai oleh panelis.

## Hasil dan Pembahasan

### Deskripsi Produk

Berdasarkan dari proses pembuatan snack bar dengan formulasi dan metode pemasakan yang berbeda, bentuk snack bar berupa balok tipis dengan dimensi panjang x lebar x tinggi = 5 x 2 x 1 cm. Formulasi oat dan sorghum dan dua metode pemasakan membuat perubahan secara pada sisi organoleptiknya yaitu aspek rasa, warna, tekstur dan aroma.

**Table 2** Hasil uji organoleptik sorghum snack bar

	H12	H18	H24	C12	C18	C24
Rasa	3.6 <sup>b</sup>	3.7 <sup>b</sup>	3.6 <sup>b</sup>	3.1 <sup>a</sup>	2.8 <sup>a</sup>	3.1 <sup>a</sup>
Tekstur	2.9 <sup>ab</sup>	3.3 <sup>b</sup>	3.0 <sup>ab</sup>	2.4 <sup>a</sup>	2.9 <sup>ab</sup>	2.6 <sup>a</sup>
Warna	3.8 <sup>b</sup>	3.8 <sup>b</sup>	3.5 <sup>ab</sup>	3.1 <sup>b</sup>	2.9 <sup>b</sup>	3.0 <sup>b</sup>
Aroma	3.4 <sup>ab</sup>	3.7 <sup>b</sup>	3.3 <sup>ab</sup>	3.1 <sup>a</sup>	3.1 <sup>ab</sup>	2.9 <sup>a</sup>

Angka dengan superscript yang berbeda antar kolom menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

### Rasa

Rasa merupakan salah satu aspek dalam penilaian konsumen terhadap produk makanan. Pada aspek rasa snack bar terdapat perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ), sample H12, H18, dan H24 memiliki nilai 3.6, 3.7, 3.6 menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap sample C12, C18, dan C24 (3.1, 2.8, 3.1). Perbedaan rasio sorghum dan oat pada kedua metode tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dikarenakan rasa pada sorghum dan oat tidak terlalu dominan pada produk snack bar yang dihasilkan. Dalam hal ini 2 metode pemasakan sangat berpengaruh pada rasa snack bar. Rasa dari snack



bar juga tergantung pada komponennya, adanya madu dan brown sugar pada snack bar membuat rasa snack bar memiliki rasa manis. Kedua pemanis alami ini memiliki karakter yang sangat berbeda. Brown sugar memiliki kadar lemak yang lebih tinggi daripada madu dan memberi rasa gurih pada produk snack bar. Kedua pemanis ini mengalami perubahan struktur kimia ketika tahap pemanasan menggunakan oven. Madu adalah jenis bahan makanan yang mengandung beberapa senyawa kimia dan dapat berubah variasi komposisinya selama masa penyimpanan maupun pemasakan. Beberapa dari perubahan ini mempengaruhi karakteristik nutrisi dan sensorik yang mungkin terkait dengan reaksi seperti reaksi Maillard, yang dikatalisis oleh proses pemanasan (Moreira et al., 2007, 2010). Salah satu produk reaksi Maillard adalah 5-Hydroxymethylfurfural (5-HMF), senyawa ini dapat terbentuk ketika madu mengalami proses pemanasan atau waktu penyimpanan yang lama (Tornuk et al., 2013), komponen ini menjadi mudah menguap dan beracun dan terasa pahit, tergantung pada konsentrasinya.

### **Warna**

Warna merupakan salah satu daya tarik konsumen ketika mencoba produk makanan. Produk snack bar dalam penelitian ini berwarna coklat muda ke coklat gelap diakibatkan adanya brown sugar dalam bahan penyusunnya. Pada snack bar dengan metode hot process terlihat lebih gelap dibandingkan dengan metode cold process karena adanya proses browning yang terjadi saat pemanasan. Selain membentuk tekstur, Adanya sorghum pada snack bar membuat adanya variasi warna dalam penampilan snack bar. Pada Gambar terlihat bahwa panelis lebih menyukai produk snack bar dengan warna yang lebih gelap (H12, H18, H24). Pada hal ini terjadi peristiwa browning secara non enzimatis atau maillard, Reaksi Maillard terjadi ketika substrat seperti karbohidrat, secara khusus adalah jenis gula pereduksi bersama dengan gugus amina primer yang akan menyebabkan warna coklat. Peristiwa bereaksinya antara gugus amin (asam amino) dan gula pereduksi (gugus keton atau aldehid) disebut dengan reaksi Maillard. Hasil dari reaksi ini pun menyebabkan peningkatan berat molekul pada pigmen coklat melanoidin. Reaksi yang dimulai dengan reaksi antara gugus keton atau aldehid pada gula dengan asam amino pada protein ini membentuk komponen glukosilamin. Faktor-faktor yang memengaruhi reaksi Maillard tidak hanya karena gugus aldehid/keton dan gugus amino, namun dapat disebabkan karena pengaruh dari konsentrasi gula, suhu, konsentrasi amino, pH, dan jenis gula (Villamiel et al., 2007).

### **Tekstur**

Aspek tesktur dalam snack bar menjadi salah satu tolak ukur tingkat kesukaan para panelis dalam mengunyah makanan. Pada umumnya produk snack bar memiliki profil tekstur crunchy. Pada sample dengan metode hot process membuat tekstur dari snack bar lebih kering dan crunchy sedangkan pada cold process memiliki tekstur lebih lembut dan lengket. Perbedaan rasio oats dan sorghum terasa ketika produk dikunyah. Ketika terjadi proses pemasakan dimana dalam hal ini adalah pemanasan dengan oven, maka kandungan air dalam bahan akan menguap dan terjadi perubahan struktur dalam setiap bahan. Berdasarkan pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa perbedaan rasio sorghum dan oat tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ), perbedaan yang signifikan terlihat pada sampel H18 dengan nilai 3.3 dengan C12 dengan nilai 2.4. Sampel dengan jumlah konsentrasi sorghum 18% cenderung memiliki nilai lebih tinggi dibanding dengan sampel dengan rasio yang memiliki oat atau sorghum lebih tinggi. Madu berperan pada sifat chewy dalam snack bar dan butter berfungsi memperkokoh produk. Secara umum, fungsinya lemak dalam adonan adalah melembutkan adonan, mengempukkan, meningkatkan volume, menghaluskan pori – pori dan merenyahkan. Jika menggunakan lemak yang berlebih, akibatnya snack bar akan melebar dari dimensi permukaan dan

mudah hancur, sedangkan jika jumlah lemak terlalu sedikit akan menyebabkan snack bar bertekstur keras.

### **Aroma**

Hasil uji aroma produk snack bar berbahan dasar sorghum dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan uji beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%. Pada aspek aroma tidak ditemukan perbedaan yang nyata pada rasio jumlah sorghum pada snack bar, namun pada metode pembuatan secara hot process mendapat nilai lebih tinggi H12, H18, H24 masing-masing memiliki nilai 3.4, 3.7, dan 3.3. Aroma yang terbentuk juga tak lepas dari proses maillard juga. Reaksi Maillard juga dipengaruhi oleh reaksi lain, salah satunya adalah Degradasi Strecker yang meliputi reaksi oksidatif deaminasi dan dekarboksilasi pada senyawa asam amino dengan senyawa dikarbonil. Hasil akhir dari Degradasi Strecker adalah pemebentukan gugus aldehid, yang mengandung satu atom karbon lebih sedikit dari asam amino asli dan satu aminoketon (Arsa, 2016). Senyawa asam amino dalam produk ini mengandung sulfur, hal ini sangat penting sebagai sumber bagi S-heterosiklik yang akan berdampak dominan pada aspek aroma produk makanan, khususnya produk makanan yang menggunakan bahan dasar lemak. Senyawa-senyawa oksigen heterosiklik yang terbentuk dari senyawa furan dan piran akan menghasilkan aroma dan cita rasa caramel, fruity, dan manis. Senyawa pembentuk aroma tersebut antara lain seperti asetil furan, furfural, maltol, isomaltol, metil furfural, metil sikloopenolon, dan hidroksidimetil furanon (Mottram, 1994). Aroma caramel sangat penting dalam pembentukan kualitas aroma produk snack bar, Menurut Heath dan Reineccius (1986), maltol berperan besar dalam menghasilkan aroma karamel. Selain itu jenis maltol lain yaitu etil maltol (2-etil-3-hidroksi-4(4H)-piranon) mempunyai aroma karamel yang lebih kuat jika dibandingkan dengan maltol. Selain itu aroma manis dapat terbentuk dengan keberadaan senyawa seperti maltol dan etilmaltol, yaitu furaneol, dimana senyawa ini membentuk dapat memberikan aroma lebih manis jika dibandingkan dengan senyawa lain dan menghasilkan produk memiliki kualitas aroma yang unik.

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa secara umum tidak ada perbedaan yang signifikan antara rasio antara sorghum dan oat dalam pembuatan snack bar. Metode pemasakan dengan hot process lebih disukai oleh panelis dikarenakan banyaknya sifat sensoris yang berubah ketika mengalami proses pemanasan. Snack bar dengan metode hot process memiliki nilai lebih tinggi dari aspek rasa, tekstur, aroma, dan warna. Metode ini dapat digunakan oleh produsen makanan ringan sebagai salah satu acuan dalam menentukan prosedur pembuatan snack bar yang dapat diterima oleh konsumen.

### **Referensi**

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arsa, M. (2016). Proses Pencoklatan (Browning Process) Pada Bahan Pangan. *Jurnal*, 1–12.
- Carella, H., Mustikaningrum, S. F., & Rauf, R. (2016). *Formulasi Food Bar Sebagai Snack Bagi Penderita Diabetes Mellitus Berbahan Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L. Poir) Dan Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris L.)*. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/46605>



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2017 by author and Universitas Negeri Padang.

- Christian, M. 2011. Pengolahan Banana Bars dengan Inulin Sebagai Alternatif Pangan Darurat. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Delcour, J. A., & Hseney, R. C. (2010). Principles of Cereal Science and Technology. *Principles of Cereal Science and Technology*. <https://doi.org/10.1094/9781891127632>
- Ghozali, Imam, 2009. Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS, Edisi Keempat, Penerbit Universitas Diponegoro.
- Heath, H.B. dan Reineccius, G. 1986. Flavor Chemistry and Technology. AVI Book Publ., New York.
- Hubeis, M. (1984). Pengantar pengolahan tepung sereal dan biji-bijian. Bogor. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fateta IPB.
- Jenkins, P. J., Cameron, R. E., & Donald, A. M. (1993). A Universal Feature in the Structure of Starch Granules from Different Botanical Sources. *Starch - Stärke*, 45(12), 417–420. <https://doi.org/10.1002/star.19930451202>
- Mudjisihono, R dan D.S. Damardjati. 1987. Prospek Kegunaan Sorgim sebagai Sumber Pangan dan Pakan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian VI (I) : 1-5*
- Mottram, D.S. 1994. Flavor Compounds Formed During the Maillard Reaction. Di dalam Parliment, T.H., M.J. Morello dan McGorin., R.J. (Eds.). Thermally Generated Flavors. Maillard, Microwave, and Extrusion Process. American Chemical Society, Washington, D.C
- Moreira, R. F. A., De Maria, C. A. B., Pietroluongo, M., & Trugo, L. C. (2007). Chemical changes in the non-volatile fraction of Brazilian honeys during storage under tropical conditions. *Food Chemistry*, 104(3), 1236–1241. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.01.055>
- Moreira, R. F. A., De Maria, C. A. B., Pietroluongo, M., & Trugo, L. C. (2010). Chemical changes in the volatile fractions of Brazilian honeys during storage under tropical conditions. *Food Chemistry*, 121(3), 697–704. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.01.006>
- Ruth, S., Joko, S., & Elza, I. (2019). *Pemanfaatan Tepung Jewawut Dan Tepung Labu Kuning Sebagai Bahan Dasar Snack Bar Tinggi Serat Pangan Ditinjau Dari Sifat Fisik Dan Daya Terima* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Sharma, C., & Kaur, A. (2014). CEREAL BARS – A HEALTHFUL CHOICE. *CARPATHIAN JOURNAL OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY*, January.
- Shfali Dhingra, Sudesh Jood. 2007. Organoleptic and nutritional evaluation of wheat breads supplemented with soybean and barley flour. *Food Chemistry* 77 (2001) 479–488.
- Soekarto, S.T., 1990. Dasar-dasar Pengawasan Dan Stadarisasi Mutu Pangan. PAU-Pangan Dan Gizi Bogor IPB.
- Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Tornuk, F., Karaman, S., Ozturk, I., Toker, O. S., Tastemur, B., Sagdic, O., Dogan, M., & Kayacier, A. (2013). Quality characterization of artisanal and retail Turkish blossom honeys: Determination of physicochemical, microbiological, bioactive properties and

aroma profile. *Industrial Crops and Products*, 46, 124–131.  
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.12.042>

Villamiel, M., del Castillo, M. D., & Corzo, N. (2007). Food Biotechnology & Food Processing. In *Food Biochemistry and Food Processing*.

Wahyuningtyas, Sri Dan Santosa, Wijaya Heru. 2011. Sastra: Teori Dan Implementasi. Surakarta: Yuna Pustaka.



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2017 by author and Universitas Negeri Padang.