

**KAJIAN PERBANDINGAN TEPUNG KOMPOSIT SERTA SUHU DAN
LAMA WAKTU PEMANGGANGAN TERHADAP KARAKTERISTIK
*FOOD BAR***

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Yeppi Kamil Mustofa
133020269



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

**KAJIAN PERBANDINGAN TEPUNG KOMPOSIT SERTA SUHU DAN
LAMA WAKTU PEMANGGANGAN TERHADAP KARAKTERISTIK
FOOD BAR**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Yeppi Kamil Mustofa
133020269

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Ir. Hasnelly, MSIE)

(Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP)

DAFTAR ISI

Halaman	
KATA	
PENGANTAR.....	Error!
Bookmark not defined.	
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Kerangka Pemikiran.....	5
1.6. Hipotesis Penelitian.....	9
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian.....	9
II TINJAUAN	
PUSTAKA.....	Error!
Bookmark not defined.	
2.1. <i>Food Bar</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2. Ubi Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> L. Poir).....	Error! Bookmark not defined.
2.3. Kacang Hijau (<i>Phaseolus radiatus</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Kacang Mete (<i>Anacardium occidentale</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.5. Margarin.....	Error! Bookmark not defined.
2.6. Tepung Maizena.....	Error! Bookmark not defined.
2.7. Susu <i>Full Cream</i>	Error! Bookmark not defined.

2.8. *Corn Syrup* **Error! Bookmark not defined.**

2.9. Pemanggangan..... **Error! Bookmark not defined.**

III METODOLOGI

PENELITIAN..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1. Bahan dan Alat **Error! Bookmark not defined.**

3.1.1. Bahan yang digunakan..... **Error! Bookmark not defined.**

3.1.2. Alat yang digunakan **Error! Bookmark not defined.**

3.2. Metode Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.1. Penelitian Pendahuluan..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.2. Penelitian Utama..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.3. Rancangan Perlakuan..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.4. Rancangan Percobaan **Error! Bookmark not defined.**

3.2.5. Rancangan Analisis..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2.6. Rancangan Respon..... **Error! Bookmark not defined.**

3.3.7. Prosedur Penelitian **Error! Bookmark not defined.**

3.3.8. Prosedur Penelitian Utama..... **Error! Bookmark not defined.**

IV HASIL DAN

PEMBAHASAN..... **Error! Bookmark not defined.**

4.1 Penelitian Pendahuluan **Error! Bookmark not defined.**

4.1.1 Analisis Kimia Pada Tepung Ubi Ungu **Error! Bookmark not defined.**

4.1.2 Analisis Kimia Pada Tepung Kacang Hijau **Error! Bookmark not defined.**

4.2 Penelitian Utama **Error! Bookmark not defined.**

4.2.1 Respon Kimia **Error! Bookmark not defined.**

4.2.2 Respon Organoleptik **Error! Bookmark not defined.**

4.3 Produk Terpilih..... **Error! Bookmark not defined.**

V KESIMPULAN DAN

SARAN..... **Error! Bookmark not defined.**

5.1. Kesimpulan.....**Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA

.....**Error!**

Bookmark not defined.

LAMPIRAN.....**E**

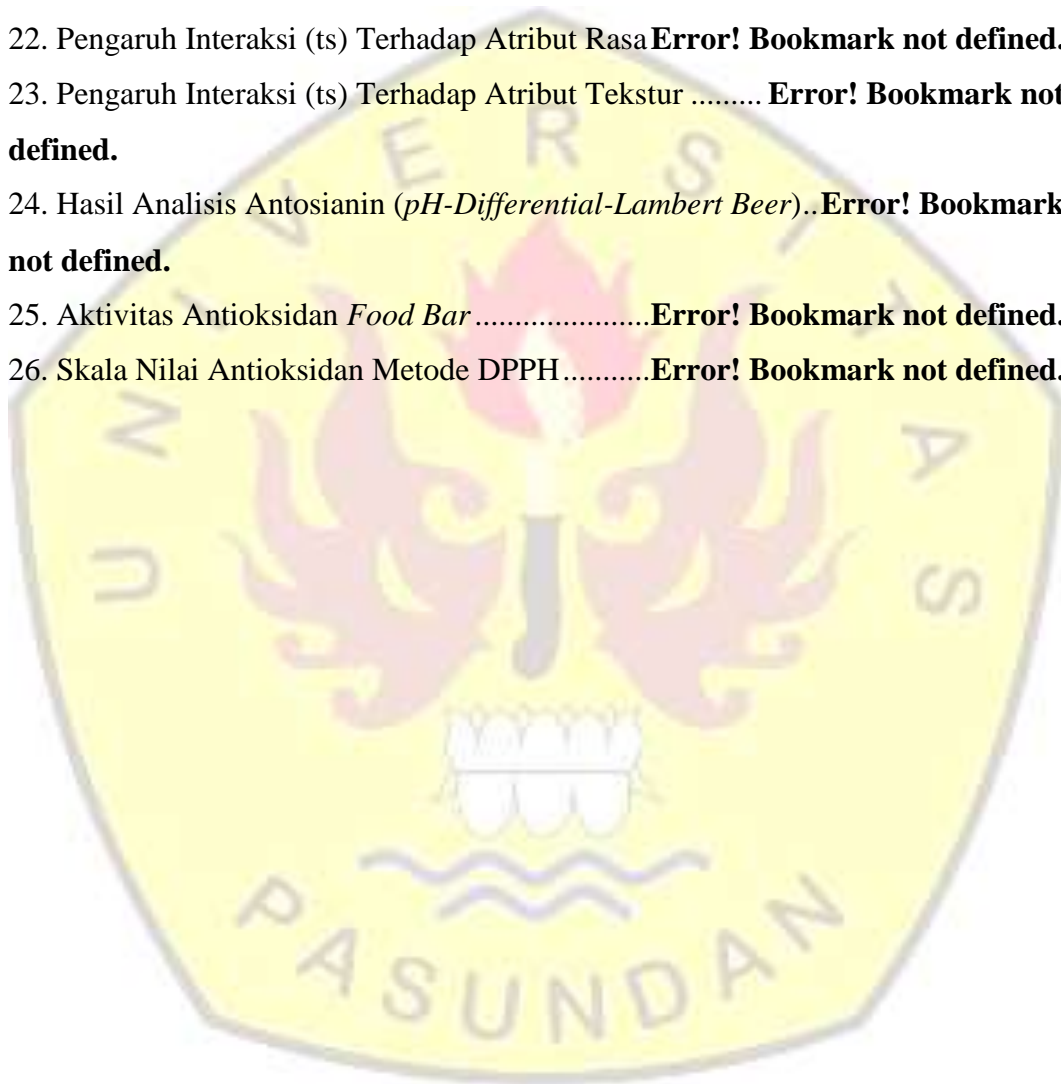
rror! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

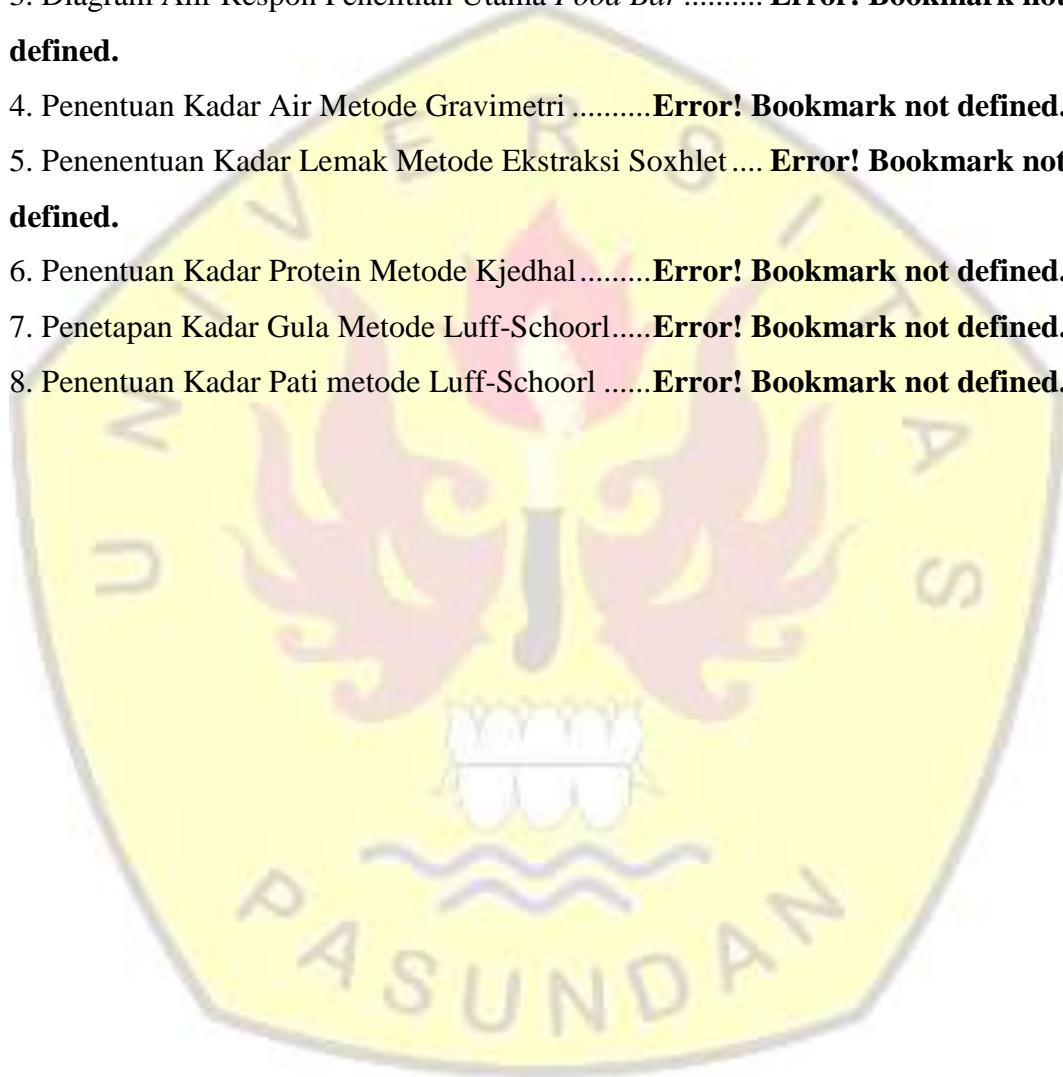
Tabel	Halaman
1. Syarat Jumlah Kandungan Gizi di dalam <i>Food Bar</i>	Error! Bookmark not defined.
2. Klasifikasi Ilmiah Tanaman Ubi Jalar.....	Error! Bookmark not defined.
3. Klasifikasi Ilmiah Tanaman Kacang Hijau	Error! Bookmark not defined.
4. Kandungan Gizi Kacang Hijau per 100g	Error! Bookmark not defined.
5. Perbandingan Antara Kadar Protein Kacang Hijau dengan Beberapa Bahan Makanan Lain.....	Error! Bookmark not defined.
6. Klasifikasi Ilmiah Tanaman Kacang Mete.....	Error! Bookmark not defined.
7. Klasifikasi Ilmiah Tanaman Kacang Mete Mentah	Error! Bookmark not defined.
8. Kandungan Margarin	Error! Bookmark not defined.
9. Perbandingan Tepung Komposit.....	Error! Bookmark not defined.
10. Suhu Pemanggangan <i>Food Bar</i>	Error! Bookmark not defined.
11. Model Percobaan Rancangan Acak Kelompok 3x3.....	Error! Bookmark not defined.
12. Denah (Layout) Rancangan Percobaan	Error! Bookmark not defined.
13. Analisis Variansi Percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok.....	Error! Bookmark not defined.
14. Kriteria Penilaian Panelis dalam Uji Hedonik ..	Error! Bookmark not defined.
15. Hasil Analisis Tepung Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Kacang Hijau	Error! Bookmark not defined.
16. Pengaruh Perbandingan Tepung Komposit Terhadap Kadar Air	Error! Bookmark not defined.
17. Pengaruh Perbandingan Tepung Komposit Terhadap Kadar Pati.....	Error! Bookmark not defined.
18. Pengaruh Perbandingan Tepung Komposit Terhadap Kadar Lemak.....	Error! Bookmark not defined.

19. Pengaruh Perbandingan Tepung Komposit Terhadap Kadar Protein **Error! Bookmark not defined.**
20. Pengaruh Interaksi (ts) Terhadap Atribut Warna **Error! Bookmark not defined.**
21. Pengaruh Interaksi (ts) Terhadap Atribut Aroma **Error! Bookmark not defined.**
22. Pengaruh Interaksi (ts) Terhadap Atribut Rasa **Error! Bookmark not defined.**
23. Pengaruh Interaksi (ts) Terhadap Atribut Tekstur **Error! Bookmark not defined.**
24. Hasil Analisis Antosianin (*pH-Differential-Lambert Beer*).. **Error! Bookmark not defined.**
25. Aktivitas Antioksidan *Food Bar* **Error! Bookmark not defined.**
26. Skala Nilai Antioksidan Metode DPPH **Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR GAMBAR

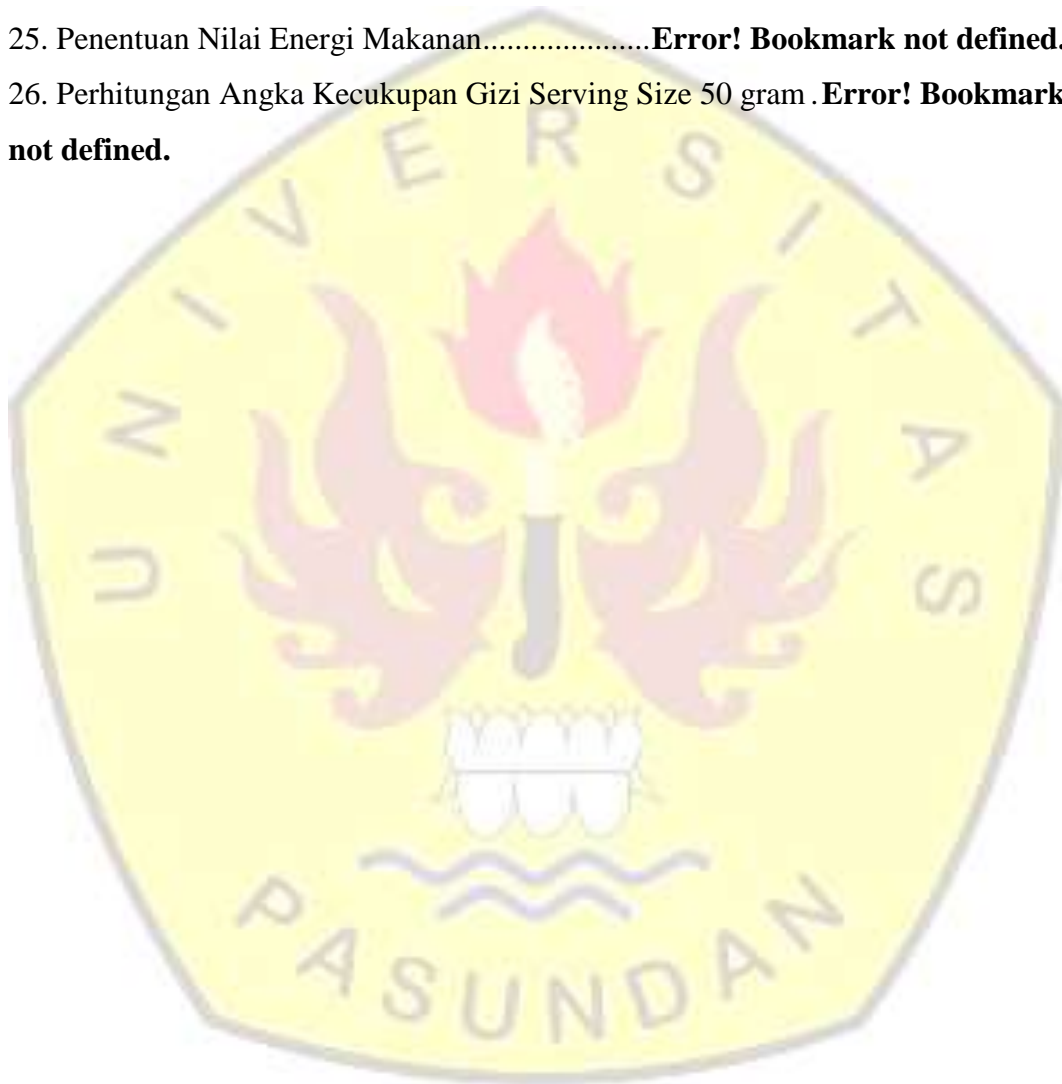
Gambar	Halaman
1. <i>Food Bar Orange Cranberry</i>	Error! Bookmark not defined.
2. Diagram Alir Penelitian Utama <i>Food Bar</i>	Error! Bookmark not defined.
3. Diagram Alir Respon Penelitian Utama <i>Food Bar</i>	Error! Bookmark not defined.
4. Penentuan Kadar Air Metode Gravimetri	Error! Bookmark not defined.
5. Penentuan Kadar Lemak Metode Ekstraksi Soxhlet	Error! Bookmark not defined.
6. Penentuan Kadar Protein Metode Kjeldhal	Error! Bookmark not defined.
7. Penetapan Kadar Gula Metode Luff-Schoorl.....	Error! Bookmark not defined.
8. Penentuan Kadar Pati metode Luff-Schoorl	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Gravimetri (Sudarmadji, 1996)	Error! Bookmark not defined.
2. Prosedur Analisis Kadar Lemak Metode Makro Ekstraksi Soxhlet (AOAC, 1994).	Error! Bookmark not defined.
3. Prosedur Analisis Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC, 1994).	Error! Bookmark not defined.
4. Prosedur Analisis Kadar Karbohidrat Metode Luff-Schoorl (Sudarmadji, 1996)	Error! Bookmark not defined.
5. Prosedur Analisis Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (AOAC, 2000).	Error! Bookmark not defined.
6. Prosedur Organoleptik Uji Hedonik.....	Error! Bookmark not defined.
7. Format Uji Hedonik	Error! Bookmark not defined.
8. Formulasi <i>Food Bar</i>	Error! Bookmark not defined.
9. Analisis Kadar Air Bahan Baku Utama	Error! Bookmark not defined.
10. Analisis Kadar Pati Bahan Baku Utama	Error! Bookmark not defined.
11. Analisis Kadar Lemak Bahan Baku Utama	Error! Bookmark not defined.
12. Analisis Kadar Protein Bahan Baku Utama	Error! Bookmark not defined.
13. Analisis Antosianin Bahan Baku Ubi Ungu	Error! Bookmark not defined.
14. Analisis Antioksidan Bahan Baku Ubi Ungu	Error! Bookmark not defined.
15. Analisis Kadar Air <i>Food Bar</i>	Error! Bookmark not defined.
16. Analisis Kadar Pati <i>Food Bar</i>	Error! Bookmark not defined.
17. Analisis Kadar Lemak <i>Food Bar</i>	Error! Bookmark not defined.
18. Analisis Kadar Protein <i>Food Bar</i>	Error! Bookmark not defined.
19. Hasil dan Perhitungan Uji Hedonik Atribut Warna	Error! Bookmark not defined.
20. Hasil dan Perhitungan Uji Hedonik Atribut Aroma.....	Error! Bookmark not defined.

21. Hasil dan Perhitungan Uji Hedonik Atribut Rasa **Error! Bookmark not defined.**
22. Hasil dan Perhitungan Uji Hedonik Atribut Tekstur **Error! Bookmark not defined.**
23. Analisis Antosianin *Food Bar* Terpilih.....**Error! Bookmark not defined.**
24. Analisis Antioksidan *Food Bar***Error! Bookmark not defined.**
25. Penentuan Nilai Energi Makanan.....**Error! Bookmark not defined.**
26. Perhitungan Angka Kecukupan Gizi Serving Size 50 gram .**Error! Bookmark not defined.**



ABSTRAK

Ubi ungu memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi, sedangkan kacang hijau merupakan sumber protein, sehingga kedua jenis bahan tersebut cocok digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk yang memiliki nutrisi, salah satunya adalah *food bar*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan perbandingan atau konsentrasi dari olahan ubi ungu dan kacang hijau yaitu tepung ubi ungu dan tepung kacang hijau, serta suhu dan waktu pemanggangan terhadap karakteristik *food bar*.

Metode penelitian yang dilakukan yaitu penelitian pendahuluan dimana tepung ubi ungu dilakukan analisis kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar protein, kadar air, antosianin, dan antioksidan, serta pada tepung kacang hijau dilakukan pengujian analisis karbohidrat, lemak, protein, dan kadar air. Penelitian utama dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor perbandingan tepung ubi ungu dan kacang hijau dimana perbandingannya adalah (1:1, 1:2, dan 2:1), serta suhu dan waktu pemanggangannya adalah 100°C selama 60 menit, 120°C selama 50 menit, dan 140°C selama 40 menit, produk diamati 5 menit sekali untuk melihat perubahannya. Respon yang diukur adalah respon kimia yaitu karbohidrat, lemak, protein, kadar air dan respon organoleptik yaitu atribut warna, rasa, aroma, dan tekstur. Penentuan sampel terpilih dilihat dari berbagai hal, seperti respon kimia, organoleptik, dan aspek lainnya, sampel terpilih akan dilakukan analisis antosianin dan antioksidan sebagai informasi tambahan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan tepung ubi ungu dan tepung kacang hijau berpengaruh terhadap respon kimia kadar air, karbohidrat, lemak, protein, respon organoleptik warna, aroma, rasa, dan tekstur. Interaksi, perbandingan tepung, serta suhu dan waktu pemanggangan berpengaruh terhadap respon organoleptik atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Kata Kunci: *Food Bar*, Ubi Ungu, Kacang Hijau, Tepung Ubi Ungu, Tepung Kacang Hijau, Suhu Pemanggangan.

ABSTRACT

Sweet potato have a high enough of carbohydrate content, while a mung beans are a source of protein. So the both types of ingredients are suitable for use as a raw material for making products that have nutrients, one of which is a food bar. The purpose of this research was to determine a comparison or concentrate processed sweet potatoes and mung beans namely sweet potato flour and mung bean flour, also the temperature and time of roasting of food bar characteristics.

The method of this research was a preliminary study where sweet potato flour was analyzed for carbohydrate levels, fat content, protein content, water content, anthocyanin and antioxidants. As well as on mung bean flour an analysis of carbohydrate, fat, protein and water content was tested. The main research was using randomized block design method with a comparison factor of sweet potato and mung beans where the ratio was (1: 1, 1: 2, and 2: 1), also the temperature and roasting time was 100 ° C for 60 minutes , 120 ° C for 50 minutes, and 140 ° C for 40 minutes, the product was observed every 5 minutes to see the changes. The response measured is the chemical response, namely carbohydrate, fat, protein, water content and organoleptic response, there was the attributes of color, taste, smell and texture. Determination of selected samples seen from various things, such as chemical response, organoleptic, and other aspects, selected samples will be analyzed anthocyanin and antioxidants as additional information.

The results showed that the ratio of sweet potato flour and mung bean flour affect the chemical response of water content, carbohydrates, fat, protein, organoleptic response to color, smell, taste and texture. Interactions, flour ratio, temperature and time of roasting influence the organoleptic response of the attributes of color, smell, taste, and texture.

Keywords: *Food Bar, Sweet Potato, Mung Bean, Sweet Potato Flour, Mung Bean Flour, Temperature of Baking.*

I. PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1.1) Latar Belakang, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, (1.7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1.Latar Belakang

Gaya hidup masyarakat yang semakin modern membuat manusia selalu menginginkan sesuatu yang praktis, termasuk salah satunya di dalam bidang pangan. Pola hidup yang cenderung menyadari akan pentingnya kesehatan dan tingginya tingkat kesibukan masyarakat juga menyebabkan kebutuhan pangan tidak sebatas pada kecukupan kebutuhan gizi konvensional bagi tubuh, serta pemuas mulut yang mengandalkan cita rasa yang enak, melainkan pangan diharapkan mampu berfungsi menjaga kesehatan dan kebugaran tubuh, aman dikonsumsi, serta praktis dalam penyajiannya (Winarno dan Felicia, 2007).

Food bar merupakan pangan berkalori tinggi yang dibuat dari campuran bahan pangan (*blended food*), diperkaya dengan nutrisi, kemudian dibentuk menjadi padat dan kompak. Menurut (Ladamay, 2014), *food bar* awalnya merupakan pangan darurat untuk bencana alam dengan komposisi yang cukup energi dan nutrisi, juga dapat dikembangkan dengan kecukupan kalori yaitu protein, lemak, dan nutrisi lainnya sehingga dapat dimanfaatkan sebagai makanan fungsional. *Food bar* merupakan salah satu makanan ringan berbentuk batang yang umumnya terdiri dari tepung-tepungan yang dilengkapi bahan pengisi seperti kacang-kacangan, buah-buahan kering, selai ataupun madu (Widjanarko, 2008).

Kalori rata-rata anak laki-laki yang berumur 10 sampai dengan 12 tahun, serta memiliki berat berkisar 34 sampai dengan 45 kg, dan tinggi badan 142 sampai dengan 158 cm di Indonesia memerlukan kalori perharinya yaitu 2100 kkal, sedangkan untuk anak perempuan dengan kisaran umur, berat, dan tinggi badan yang sama memerlukan 2000 kkal, beda halnya dengan usia produktif 19 tahun sampai 30 tahun yang kebutuhan energinya mencapai 2700 kkal untuk laki-laki dan 2200 kkal untuk perempuan perharinya (Kementerian Kesehatan Indonesia, 2013).

Pada dasarnya terdapat lima karakter dari *food bar*, yaitu aman, rasa dapat diterima, mudah dibagikan, mudah dikonsumsi, dan kandungan kalori, serta nutrisinya mencukupi. Bentuk dari *food bar* umumnya segi empat karena sangat mempertimbangkan efisiensi saat dikemas, sedangkan warna dari *food bar* tergantung dari bahan yang digunakan dan saat dilakukan proses produksinya (Zoumas., dkk, 2002). *Food bar* pada umumnya berbahan dasar tepung terigu, sereal, atau kacang-kacangan, memiliki kandungan karbohidrat dan protein tinggi, praktis dan dapat mengurangi rasa lapar dalam waktu yang singkat, sehingga *food bar* dapat dikatakan sebagai pangan darurat (Christian., dkk, 2011). Ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap konsumsi tepung terigu cukup tinggi, tingginya konsumsi tepung terigu berdampak kurang baik bagi kesehatan, terutama penyandang autisme (Prahandoko, 2013). Hal ini menjadikan prospek besar pada industri makanan Indonesia apabila dapat mengembangkan *food bar* berbahan dasar produk lokal juga dapat meningkatkan keberagaman, nilai ekonomi produk lokal dan sebagai diversifikasi pangan (Octaviani, 2016). *Food bar* adalah suatu produk yang mengalami proses pemanggangan. Pengolahanannya yang dengan

menggunakan panas ini memiliki pengaruh yang merugikan terhadap zat gizi terutama zat gizi yang sangat rentan terhadap panas. Kerusakan zat gizi dalam bahan makanan yang dipanggang erat kaitannya dengan suhu dan lama pemanggangan, semakin meningkatnya waktu dan suhu pemanggangan maka akan menurunkan zat gizi, sehingga perlu dilakukan pengawasan saat pemanggangan (Maulida, 2017).

Ubi jalar (*Ipomoea batatas L*) merupakan tanaman yang termasuk kedalam umbi-umbian, ubi jalar harus dalam keadaan utuh, segar, bersih, dan aman dikonsumsi, serta bebas dari organisme pengganggu tumbuhan sebelum dilakukan proses pengolahan (Badan Standardisasi Nasional, 1998). Ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis ubi jalar yang sudah banyak ditemui di Indonesia selain yang berwarna putih, kuning, dan merah (Lingga, 1995). Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) memiliki warna ungu pada daging ubinya, sehingga banyak menarik perhatian. Menurut (Pokorný., dkk, 2001) warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh adanya pigmen ungu antosianin yang menyebar dari bagian kulit sampai dengan dagingnya. Konsentrasi antosianin inilah yang menyebabkan beberapa jenis ubi ungu mempunyai gradasi warna ungu yang berbeda. Senyawa antosianin berfungsi sebagai antioksidan dan penangkal radikal bebas, sehingga berperan untuk mencegah terjadi penuaan, kanker, dan penyakit degeneratif. Selain itu menurut (Jusuf., dkk, 2008), antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik, mencegah gangguan fungsi hati, antihipertensi, dan dapat menurunkan kadar gula darah.

Kebutuhan masyarakat Indonesia akan kacang hijau adalah 350.000 ton/tahun, sedangkan produksi rata-ratanya adalah 311.658 ton/tahun, sehingga terjadi kekurangan sekitar 38.342 ton/tahun. Kebutuhan perkapita adalah 1.27 kg/tahun untuk keperluan bahan makanan, benih, pakan ternak. Nilai ekspor selama

10 tahun menurun sebesar 10.37% dengan rata-rata 24.019 ton/tahun, sedangkan nilai impornya meningkat sebesar 6.83% dengan rata-rata 42.655 ton/tahun (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2012). Kacang hijau termasuk salah satu tanaman pangan yang telah dikenal luas oleh masyarakat, tanaman yang termasuk dalam keluarga kacang-kacangan ini sudah lama dibudidayakan. Tanaman kacang hijau merupakan tanaman kacang-kacangan ketiga yang banyak dibudidayakan setelah kedelai dan kacang tanah di Indonesia (Agustina dan Taufik, 2010). Kandungan protein atau asam amino kacang hijau ini cukup lengkap terdiri atas asam amino esensial dan asam amino nonesensial (Rukmana, 1997). Disamping mengandung protein tinggi, kacang hijau juga mengandung kalsium dan fosfor. Kacang hijau juga banyak mengandung vitamin B1 dan vitamin B2. Vitamin B1 merupakan bagian dari koenzim yang berperan penting dalam oksidasi karbohidrat untuk diubah menjadi energi, sedangkan vitamin B2 yang terkandung pada kacang hijau dapat membantu penyerapan protein di dalam tubuh (Triyono, dkk., 2010).

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas didapatkan masalah yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Apakah perbandingan tepung komposit berpengaruh terhadap karakteristik *food bar*?
- b. Apakah suhu dan lama waktu pemanggangan berpengaruh terhadap karakteristik *food bar*?
- c. Apakah terdapat interaksi antara komposit, serta suhu dan lama waktu pemanggangan berpengaruh terhadap karakteristik *food bar*?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menjadikan tepung ubi jalar ungu dan tepung kacang hijau sebagai bahan utama pembentuk *food bar* sehingga dihasilkan produk yang memiliki nutrisi dan mengetahui suhu dan waktu pemanggangan yang tepat agar dapat menghasilkan karakteristik *food bar* yang baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan perbandingan konsentrasi tepung ubi jalar ungu dengan tepung kacang hijau, serta mengetahui suhu dan lama waktu pemanggangan tepat dan disukai terhadap karakteristik *food bar* yang dibuat.

1.4. Manfaat Penelitian

- a. Memberikan cara alternatif pemanfaatan bahan baku agar dapat dibuat produk yang memiliki nutrisi tanpa menggunakan tepung terigu.
- b. Memberikan inovasi produk berbentuk *bar* yang mudah dikonsumsi dan bisa dijadikan sebagai makanan kudapan yang praktis.
- c. Memberitahukan informasi kepada masyarakat luas karena produk *food bar* belum banyak diketahui masyarakat secara umum.
- d. Memperluas ilmu pengetahuan dan pemanfaatan bahan, khususnya pada pembuatan produk berbentuk *bar*, sehingga dapat diaplikasikan dalam dunia industri.

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut (Fellows, 2000), ketika makanan diletakkan di dalam oven yang panas, kelembaban udara yang rendah di dalam oven menimbulkan tekanan,

sehingga terjadi perpindahan air dari dalam makanan ke permukaan. Banyaknya kehilangan air ditentukan oleh sifat alamiah makanan, pergerakan udara dalam oven, dan tingkat transfer panas. Saat tingkat kehilangan air di permukaan melebihi tingkat pergerakan dari dalam, zona penguapan berpindah ke dalam makanan, permukaan mengering, suhu meningkat mencapai 110°C sampai 240°C dan terbentuk kerak.

Menurut (Soekarto, 1979), syarat *food bar* yang merupakan pangan semi basah atau *intermediate moisture food* (IMF) memiliki kadar air 10-40 % dengan nilai A_w berkisar antara 0.6-0.9.

Hasil penelitian (Inggita, 2015), mengatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada mutu gizi (protein, lemak, karbohidrat) *food bar* berbahan baku tepung bekatul dan tepung jagung, serta berbahan baku tepung gandum, namun ada perbedaan signifikan pada mutu organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur).

Hasil penelitian (Anandito., dkk, 2016), pembuatan pangan darurat *food bar* tepung millet putih dan kacang merah dengan perbandingan 15 : 10 gram, 12,5 : 12,5 gram, dan 10 : 15 gram dengan suhu 120°C selama 45 menit didapat formula terpilih berdasarkan uji sensoris adalah 15 : 10 gram.

Hasil penelitian produk *food bar* berbasis tepung pisang dipilih suhu pemanggangan 120°C selama 40 menit dan 140°C selama 5 menit sebagai suhu dan waktu yang terbaik. Pemanggangan bertingkat ini dimaksudkan untuk memperoleh kematangan produk yang optimal. Pemanggangan pertama yaitu dilakukan dengan suhu yang rendah dan diharapkan dapat mematangkan produk bagian dalam

sehingga tidak terjadi *crust hardening*, *crust hardening* yaitu matang bagian luar, tetapi tidak di dalam. Pemanggangan kedua dilakukan pada suhu yang lebih tinggi dengan tujuan mendapatkan warna yang merata pada permukaan atas dan tekstur renyah pada permukaan atas (Rahman., dkk, 2011).

Menurut (Apriyance, 2011), suhu dan waktu pemanggangan terbaik untuk pembuatan pangan darurat *food bar* berbasis kelapa parut kering adalah 120°C dengan waktu selama 30 menit.

Menurut (Fajri., dkk, 2013), *food bar* labu kuning dengan perbandingan penambahan tepung kedelai dan tepung kacang hijau 1:0 dengan komposisi tepung labu kuning 31,25%, susu bubuk *full cream* 13,02%, gula pasir 7,81%, margarin 14,06%, air 13,02%, dan tepung kedelai 20,83% memiliki tingkat penerimaan konsumen paling tinggi.

Menurut (Indriyani, 2007), semakin lamanya proses pemanggangan pada *food bar*, maka semakin banyak komponen serat pangan yang akan mengalami kerusakan, namun dengan suhu 130°C dan lama waktu pemanggangan 30 menit belum mengalami terjadinya degradasi serat-serat pangan.

Proses pembuatan *food bar* meliputi pencampuran, pencetakan dan pemanggangan. Proses pemanggangan *food bar* dilakukan pada suhu 120°C selama 65 menit untuk menghasilkan produk dengan kadar air tertentu yaitu sekitar 15%-30%. Kadar air dalam *food bar* akan mempengaruhi tekstur dari *food bar*. Saat proses pemanggangan akan terjadi proses *browning enzimatis*, denaturasi protein dan karamelisasi (Rahma, 2015).

Menurut (Christian., dkk, 2011), dalam penelitiannya mengenai pengolahan *bars* dengan inulin sebagai alternatif pangan darurat menyatakan bahwa suhu pemanggangan dan lama pemanggangan terbaik dalam pembuatan pangan darurat *banana bars* adalah 100°C selama 20 menit dan suhu akhir pemanggangan sebesar 130°C selama 40 menit.

Menurut (Rahma, 2015), dalam penelitiannya mengenai pengaruh suhu dan waktu pemanggangan terhadap karakteristik *food bar* menyatakan bahwa suhu pemanggangan terpilih yaitu 140°C selama 65 menit. Semakin kecil kadar air dalam produk, maka semakin renyah produk tersebut.

Menurut (Ekafitri dan Isworo, 2011), dalam penelitiannya tentang pemanfaatan kacang-kacangan sebagai bahan baku sumber protein untuk pangan darurat. Suhu dan waktu pemanggangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 125°C selama 40 menit yang diperoleh dengan metode *trial error* dan dimensi *food bar* yang dibuat 10 x 3 x 0,5 cm.

Penelitian (Ferawati, 2009) menyatakan umumnya ukuran *food bar* yang diproduksi berkisar (9,5 x 1,5 x 2,7) cm. Ketebalan *food bar* sangat mempengaruhi proses pemanggangan. Semakin tipis ukuran ketebalan *food bar*, maka dapat mempersingkat waktu pemanggangan, sehingga kemungkinan terjadinya kerusakan zat gizi dapat diminimalisasi. Suhu dan waktu pemanggangan yang digunakan adalah 120°C selama 20 menit.

Menurut (Pranayani, 2017), pada penelitian mengenai perbandingan tepung ubi jalar dengan tepung *mocaf* terhadap karakteristik *food bar* menggunakan suhu

pemangangan 100°C selama 30 menit berpengaruh nyata terhadap rasa, tekstur, aroma, dan warna *food bar*.

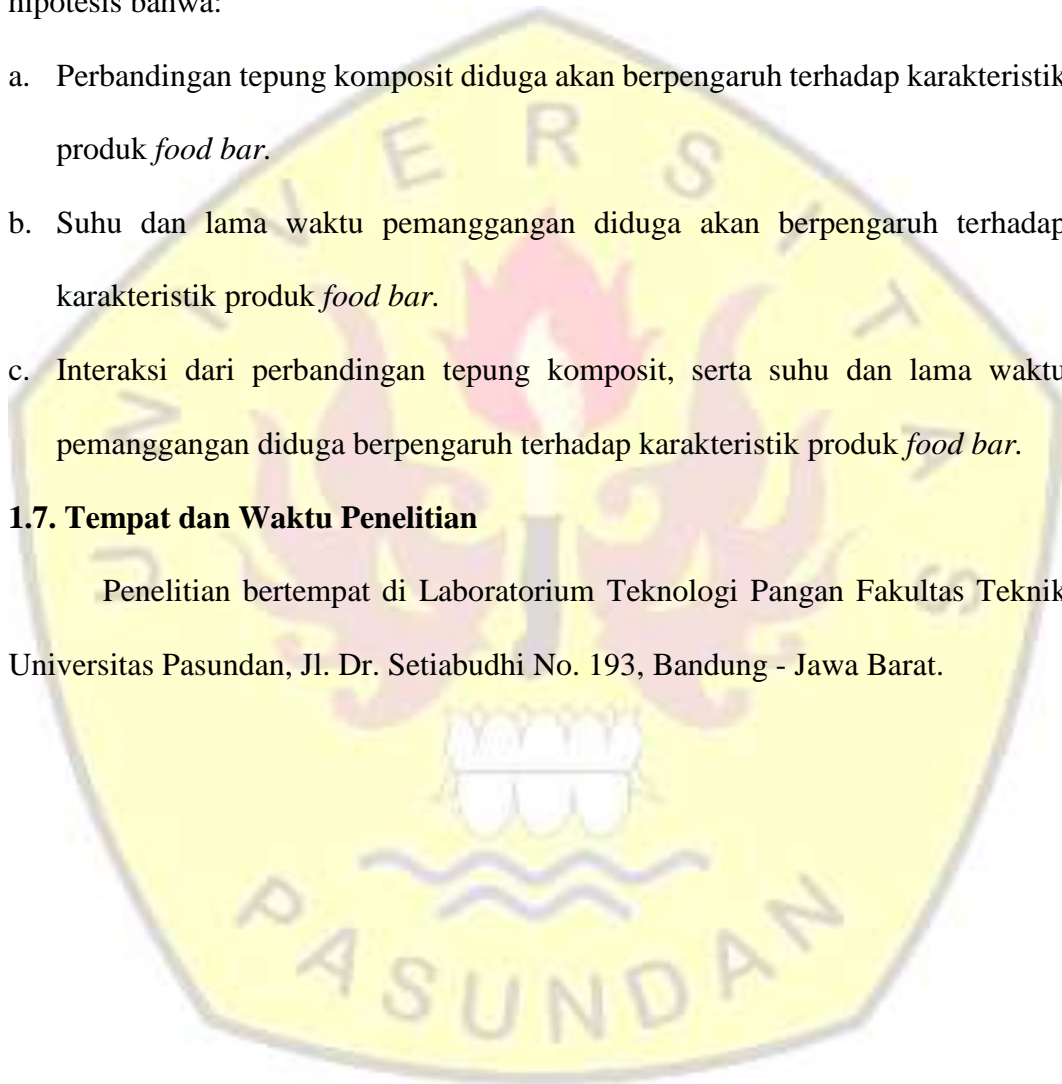
1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan, maka dapat diajukan hipotesis bahwa:

- a. Perbandingan tepung komposit diduga akan berpengaruh terhadap karakteristik produk *food bar*.
- b. Suhu dan lama waktu pemangangan diduga akan berpengaruh terhadap karakteristik produk *food bar*.
- c. Interaksi dari perbandingan tepung komposit, serta suhu dan lama waktu pemangangan diduga berpengaruh terhadap karakteristik produk *food bar*.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung - Jawa Barat.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W., dan T. Rahman. 2010. **Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*)**. Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Subang, Jawa Barat.
- Alasavar, C. dan F. Shahidi. 2009. ***Tree Nuts: Composition, Phytochemicals, and Health Effect***. CRC Press, Boca Raton.
- Anandito, R.B.K., Siswanti., E. Nurhartadi, dan R. Hapsari. 2016. **Formulasi Pangan Darurat Berbentuk *Food Bar* Berbasis Tepung Millet Putih dan Tepung Kacang Merah**. Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah.
- Antarlina, S.S. 1998. ***Utilization of Sweet Potato Flour for Making Cookies and Cakes***. Research Institute for Legume and Tuber Crops, Jakarta.
- Apriyance, F., I.S. Nurminabari, dan E. Sutrisno. 2011. **Pengaruh Suhu Terhadap Karakteristik *Food Bar* Tepung Ampas Kelapa (*Cocos nucifera L.*)**. Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Bandung, Jawa Barat.
- Armala, M. M. 2009. **Daya Antioksidan Pada Ekstrak Daging Daun Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Menggunakan Metode DPPH**. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta
- Astawan, M. 2009. **Sehat dengan Hidangan Kacang-kacangan dan Biji-bijian**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Astawan, M. 2010. **Kedelai Hambat Penuaan**. <http://www.cbn.net.id>. Diakses: 14 Maret 2018.
- AOAC. 2000. ***Official Methods of Analysis***. Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station, Washington.
- AOAC. 2005. ***Official Methods of Analysis***. Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. **Sirup Glukosa**. SNI 2978-01-1992. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 1995. **Kacang Hijau**. SNI 01-3923-1995. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 1995. **Tepung Jagung**. SNI 01-3727-1995. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 1998. **Ubi Jalar**. SNI 01-4493-1998. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. **Margarin**. SNI 01-3541-2002. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

- Badan Standardisasi Nasional. 2014. **Susu UHT**. SNI 01-3950-2014. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Budiarto, H. 1991. **Stabilitas Antosianin (*Garcinia mangostana*) dalam Minuman Berkarbonat**. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat.
- Bowers, K. K. 2005. **Everything Oats**. <http://www.karenskitchen.com/a/recipeoat.htm>. Diakses: 14 Maret 2018.
- Christian, M., R.D. Hariyadi., E. Syamsir, dan R. Luthfiyanti. 2011. **Pengolahan Banana Bars dengan Inulin Sebagai Alternatif Pangan Darurat**. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat.
- Demam, J.M., 1997. **Kimia Makanan**, Penerbit: Institut Teknologi Bandung, Bandung, Jawa Barat.
- Departemen Kesehatan. 1981. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Edisi V, Penerbit: Bharata, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2012. **Data Produksi Nasional Kacang Hijau**. Laporan Tahunan, Jakarta.
- Dixon, B.M., A.G.O. Dixon, dan G. Ssemakula. 2007. **Changes in Total Carotenoid Content at Different Stages of Traditional Processing of Yellow-Fleshed Cassava Genotypes**. International Journal of Food Science and Technology 44 (12): 2350-2357.
- Eborn, D. 2001. **Oats**. <http://waltonfeed.com/self/oats.html>. Diakses: 14 Maret 2018.
- Elingosa, T. 1994. **Latar Belakang Tepung Maizena**. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat.
- Ekafitri, R. dan R. Isworo. 2013. **Pemanfaatan Kacang-Kacangan sebagai Bahan Baku Sumber Protein Untuk Pangan Darurat**. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Subang, Jawa Barat.
- Fajri, R, Basito, dan D.R.A. Muhammad. 2013. **Karakteristik Fisiko Kimia dan Organoleptik Food Bar Labu Kuning (*Cucurbita máxima*) dengan Penambahan Tepung Kedelai dan Kacang Hijau Sebagai Alternatif Pangan Darurat**. Universitas Sebelas Maret. Surakarta, Jawa Tengah.
- Fellows, P.J. 2000. **Food Processing Technology**. CRC Press, Boca Raton, United States.
- Ferawati. 2009. **Formulasi dan Pembuatan Banana Bars Berbahan Dasar Tepung Kedelai, Terigu, Singkong, dan Pisang sebagai Alternatif Pangan Darurat**. Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat.

- Food and Drug Administration. 2018. *Labeling and Nutrition*. <https://www.fda.gov/food/labelingnutrition/ucm274593.htm>. Diakses: 20 Desember 2018
- Gaspersz, V. 1995. **Teknik Analisis dalam Rancangan Percobaan**. Edisi III, Penerbit: Tarsino, Bandung, Jawa Barat.
- Gibson, L. dan B. Benson. 2002. *Origin, History, and Uses of Oat (Avena sativa) and Wheat (Triticum aestivum)*. Department of Agronomy, Iowa State University, Ames, United States.
- Hardoko, L. Hendarto, dan T.M. Siregar. 2010. **Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) sebagai Pengganti Sebagian Tepung Terigu dan Sumber Antioksidan pada Roti Tawar**. Teknologi dan Industri Pangan. Institute Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat.
- Hizukuri, S., T. Kaneko., dan Y. Takeda. (1986). *Measurement of The Chain Length of Amylopectin and its Relevance to The Origin of Crystalline polymorphism of starch granules*. Biochimica et Biophysica Acta 760: 188-191.
- Indriyani, A., Y. Marsono., P. Hastuti., dan Z. Utama. 2007. **Cookies Tepung Garut dengan Pengkayaan Serat Pangan**. Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Jaya, F. 2007. **Produk Olahan Oat Flake**. Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur.
- Jusuf, M., A. Rahayuningsih, dan S. Pambudi. 2003. **Pembentukan Varietas Unggul Ubi Jalar Produksi Tinggi yang Memiliki Nilai Gizi dan Komersial Tinggi**. Laporan Teknis, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI), Malang, Jawa Timur.
- Jusuf, M., A. Rahayuningsih., dan E. Ginting. 2008. **Ubi jalar Sebagai Bahan Diversifikasi Pangan Lokal**. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 30: 13-14.
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Edisi II, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. **Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia**. Jakarta Selatan, Jakarta.
- Kristy, E.D. 2015. **Pengaruh Penggunaan Masker Oatmeal (*Avena sativa*) Terhadap Kelembaban Kulit Wajah Kering**. Program Studi Tata Rias, Jurusan IKK-FT, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta.
- Kusnandar, F. 2010. **Kimia Pangan Komponen Makro**. Edisi I, Penerbit: Dian Rakyat, Jakarta.

- Ladamay, N. A., dan S.S. Yuwono. 2014. **Pemanfaatan Bahan Lokal Dalam Pembuatan Food Bar (Kajian Rasio Tapioka : Tepung Kacang Hijau dan Proporsi CMC The Use Local Material In The Production Food Bar (Study Of Tapioca: Green Bean Flour Ratio And CMC Proportion)**. Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 2 (1), 67–78
- Lingga, P. 1995. **Bertanam Umbi-Umbian**. Edisi II, PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lupea, A.X., D. Chambire, C. Iditouiou, dan M.R. Szabro. 2006. **Short Communication Improved DPPH Determination for Antioxidant Activity Spectrophotometric Assay**. Chem Pap 3:214-216
- Marselyana, S.A. 2013. **High Fructosa Corn Syrup (HFCS)**. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta
- Maulida, F., W. Cahyadi, dan Y. Garnida, 2017. **Pengaruh Perbandingan Tepung Ubi Ungu (*Maranta arundinacea*) dengan Tepung Kacang Hijau (*Oreochromis niloticu*) dan Suhu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Food Bar Kacang Hijau**. Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung, Jawa Barat.
- Muchtadi, D., TR., Purwiyatno dan A, Basuki. 1988. **Teknologi Pemasakan Ekstrusi**. Lembaga Survey Indonesia. Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat.
- Muchtadi T.R. dan Sugiyono. **Prinsip Proses dan Teknologi Pangan**. 432 Halaman. Penerbit Alfabeta, Bandung, Jawa Barat.
- Mulyana, W.H. Susanto, dan I. Purwantiningrum. 2014. **Pengaruh Proporsi (Tepung Tempe Semangit : Tepung Tapioka) dan Penambahan Air terhadap Karakteristik Kerupuk Tempe Semangit**. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 2 (4) : 113-120. Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur 2 (4) : 113-120.
- National Aeronautics and Space Administration, 2017. **Space Food Bar Will Keep Orion Weight Off and Crew Weight On**. Washington, D.C, Amerika Serikat
- Niken, A, dan D. Adepristian. 2013. **Isolasi Amilosa dan Amilopektin dari Pati Kentang**. Jurnal Teknologi dan Industri. Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah
- Nurhayati, N., Jayus, dan E. Ruriani. 2011. **Produksi Tepung Pisang Berprebiotik dari Pisang Varietas Unggul Kabupaten Lumajang**. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Lembaga Penelitian, Universitas Jember, Jember, Jawa Timur.
- Nollet, L.M.L. 1996. **Handbook of Food Analysis: Physical Characterization and Nutrient Analysis**. Marcell Dekker Inc, New York, United States.
- Octaviani, A., T. Gozali, dan H.S. Effendi. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Tepung Ubi Cilembu Terhadap Karakteristik Food Bar serta Perbandingan Kurma dan Kacang Hijau**. Universitas Pasundan, Bandung, Jawa Barat.
- Pokorný, J., N. Yanishlieva, dan M. Gordon. 2001. **Antioxidant in Food: Practical and Application**. CRC Press, New York.

- Pradipta, I.B.Y.V., W.D.R. Putri. 2015. **Pengaruh Proporsi Tepung Kacang Hijau serta Substitusi dengan Tepung Bekatul dalam Biskuit.** Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur.
- Prahandoko, T.P., P. Kurnia, dan R. Rauf. 2013. **Pengaruh Substitusi Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) dalam Pembuatan Mie Basah Terhadap Komposisi Proksimat, Elastisitas, dan Daya Terima.** Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah, Surakarta, Jawa Tengah.
- Pranayani, M.P., W.P. Widjaja, dan Hervelly. 2017. **Perbandingan Tepung Ubi Jalar (*Ipomea batatas L*) dengan Tepung Mocaf Terhadap Karakteristik Food Bar.** Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung, Jawa Barat.
- Purwono, M.S., dan R. Hartono. 2005. **Kacang Hijau.** Edisi I. Penerbit: Penebar Swadaya, Depok, Jawa Barat.
- Putra, R.L. 2015. **Optimasi Formulasi Tepung Ubi Jalar Ungu, Kelapa, Tepung Kacang Hijau Terhadap Karakteristik Snack Bar Menggunakan Program Design Expert Metode D-Optimal.** Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung, Jawa Barat.
- Rahma, A. 2015. **Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Food Bar Berbasis Tepung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L*) dan Ikan Lele (*Clarias geriepinus*).** Universitas Pasundan, Bandung, Jawa Barat.
- Rahman, T., R. Luthfiyanti, dan R. Ekafitri. 2011. **Food Bar Berbasis Pisang.** Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Subang, Jawa Barat.
- Rista, W.D.S., J.N. Rona, dan Ridwansyah. 2013. **Kajian Penambahan Tepung Talas dan Tepung Kacang Hijau Terhadap Mutu Cookies.** Universitas Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara.
- Rukmana, R. 1997. **Kacang Hijau Budidaya dan Pasca Panen.** Edisi VII, Penerbit: Kanisius, Yogyakarta
- Rukmana, N. 2009. **Indonesia Pengekspor Mete Terbesar.** <http://bisnisukm.com/indonesia-pengekspor-meye-terbesar.html>. Diakses: 13 Agustus 2018.
- Rufaizah, U., E. Damayanthi, dan S.A Marliyanti. 2011. **Pemanfaatan Tepung Sorghum (*Sorghum bicolor L. Moench*) pada Pembuatan Snack Bar Tinggi Serat Pangan dan Zat Besi untuk Remaja Puteri.** Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat.
- Sabuluntika, N, dan A. Fitriyono. 2013. **Kadar β -karoten, Antosianin, Isoflavon, dan Aktivitas Antioksidan pada Snack Bar Ubi Jalar Kedelai Sebagai**

Makanan Selingan untuk Penderita Diabetes Melilitus Tipe II. Ilmu Gizi, Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah.

- Safardan dan E. Fadillah. 2012. **Pemanggangan dan Penggorengan.** Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat.
- Sarwono, B. 2005. **Ubi Jalar, Cara Budidaya yang Tepat.** Edisi I, Seri Agribisnis, Penerbit: Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soekarto, S.T. 1979. **Air Ikatan, Penetapan Kuantitatif dan Penerapannya pada Stabilitas Pangan dan Disain Pangan Semi Basah.** Departemen Pertanian Fatemeta Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat.
- Soekarto, S.T. 1985. **Penilaian Organoleptik.** Edisi III, Penerbit: Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Soeparno. 1992. **Prinsip Kimia dan Teknologi Susu.** Program Studi Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1996. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian.** Liberty, Yogyakarta.
- Suci, I.W., Hasnelly, dan W.P Widjaja. 2016. **Perbandingan Tepung Ubi Jalar Putih dengan Tapioka terhadap Karakteristik Food Bar Tutut.** Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung, Jawa Barat.
- Suprpti, M. L. 2004. **Jelly Jambu Mete.** Kanisius. Yogyakarta.
- Taylor, L. 1996. *Cajueiro, The Tropical Plants Database (Anacardium occidentale).* <http://www.rain-tree.com/>. Diakses: 13 Agustus 2018.
- Triyono, A., N. Rahman, dan Y. Andriana. 2010. **Pengaruh Proporsi Penambahan Air Pengekstraksi dan Jumlah Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Susu Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*)**. Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Subang, Jawa Barat.
- Pertiwi, S.R.R., I. Kusumaningrum, dan U. Khasanah. 2018. **Formulasi Crispy Cookies Berbahan Baku Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) Termodifikasi.** Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda, Bogor, Jawa Barat.
- Widjanarko, S.B. 2008. **Pangan Darurat (Food Bar) Berenergi Tinggi Menggunakan Tepung Komposit Tepung Gaplek, Tepung Kedelai, Tepung Terigu dan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) atau Konjac Flour.** <http://simonbwidjanarko.wordpress.com/>. Diakses: 14 Maret 2018.

- Winarno F.G. 1981. Padi dan Beras. Bogor: PUSBANGTEPA, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat.
- Winarno, F.G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. Edisi 1997, Penerbit: PT Gramedia, Jakarta Pusat, Jakarta.
- Winarno, F.G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. Edisi 2002, 253 Halaman, Penerbit: PT Gramedia, Jakarta Pusat, Jakarta.
- Winarno, F.G., dan K. Felicia. 2007. **Pangan Fungsional dan Minuman Energi**. Edisi I, Penerbit: MBrio Press, Bogor, Jawa Barat.
- Winarti, S., U, Sarofa, dan D. Anggrahini. 2008. **Eksktraksi dan Stabilitas Warna Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L. Poir*) sebagai Pewarna Alami**. Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri: Universitas Pembangunan Nasional, Surabaya, Jawa Timur.
- Zoumas, B.L., L.E. Armstrong., J.R. Backstrand., W.L. Chenoweth., dkk. 2002. ***High-Energy, Nutrient-Dense Emergency Relief Food Product***. National Academy Press, Washington, D.C., United States.
- Zuraida, N., dan Y. Supriati. 2008. **Usaha Tani Ubi Jalar sebagai Bahan Pangan Alternatif dan Diversifikasi Sumber Karbohidrat**. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BB Biogen), Cimanggu, Bogor, Jawa Barat.

