**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG LABU KUNING DENGAN TEPUNG JAGUNG DAN LAMA PEMANGGANGAN TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA *FLAKES* LABU KUNING**

 **ARTIKEL**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana*

*Program Studi Teknologi Pangan*

 **Oleh :**

 **Riska Yeni Nurizki**

 **12.302.0010**

 **PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**

 **FAKULTAS TEKNIK**

 **UNIVERSITAS PASUNDAN**

 **BANDUNG**

 **2017**

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG LABU KUNING DENGAN TEPUNG JAGUNG DAN LAMA PEMANGGANGAN TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA *FLAKES* LABU KUNING**

Riska Yeni Nurizki \*)

Dr. Ir. Nana Sutisna Achyadi., MSc \*\*) dan Dr. Ir. Yudi Garnida, MS.\*\*\*)

\*)Mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Bandung

\*\*)Dosen Pembimbing Utama, \*\*\*)Dosen Pembimbing Pendamping

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 9,Bandung, 40153, Indonesia

***ABSTRACT***

*The purpose of this research is to know the exact comparison in the use of cornstarch and flour pumpkin in making flakes, knowing the influence of interaction of the concentration of the addition of pumpkin flour with corn flour and baking process against the nature of old fisikokimia flakes produced and also to find out if using cornmeal and flour pumpkin and can increase the protein and carbohydrates on the flakes.*

*Research methodology introduction that is done testing the water level and levels of a protein in flour pumpkin and corn flour. A method of the main research by response chemical of test the water level, the levels of a protein, carbohydrates levels coarse fiber levels and the ashes while response physical of absorption capacity water. Flakes produced done testing organoleptic.*

*The result of the preparation and analysis of raw material generates i.e. flour pumpkin has a moisture content of 5.50% and protein 7.21%. Corn flour itself has a moisture content of 9.50% and protein levels of 4.78%. The factor comparison of pumpkin flour with corn flour real effect against water absorption, color, aroma, flavor and texture before brewed flakes pumpkin, but it has no effect against moisture, ash, protein levels, the levels of carbohydrates, fiber levels and texture once brewed. The real effect of roasting old factor against moisture, protein, carbohydrate levels, but real have no effect against gray levels, levels of fiber, absorption of water, color, aroma, flavor, texture before brewed and texture after brewed in flakes. The interaction factor comparison of pumpkin flour with corn flour and old grills affect to the level of carbohydrates, but do not affect real against moisture, ash, protein levels, fiber levels, absorption of water, color, aroma, flavor, texture before brewed and texture after brewed.*

*Keywords: Flour Pumpkin, Flour Corn, Time Roasting and Flakes.*

**PENDAHULUAN**

Sarapan menjadi hal penting yang sering begitu saja terlupakan karena kesibukan dan lamanya proses penyiapannya. Penyiapan sarapan pada kondisi seperti sekarang ini menuntut kepraktisan dan hemat waktu. Melewatkan waktu sarapan dapat menimbulkan efek negatif bagi tubuh. Hal tersebut dikarenakan rendahnya kadar gula darah yang akan menurunkan tekanan darah dan melemahkan impuls syaraf sehingga tubuh menjadi lemas sehingga tentu saja akan mengakibatkan gairah kerja menurun. Sarapan diperlukan sebagai sumber kalori untuk meningkatkan kadar gula darah setelah semalaman lambung tidak terisi serta untuk merangsang pembuangan sisa makanan (Tegar, 2010).

Produk pangan sarapan siap santap berbentuk *flakes* merupakan salah satu produk pangan yang cukup digemari oleh masyarakat. Pangan sarapan ini juga popular sebagai hidangan sarapan di beberapa negara maju. Saat ini kebanyakan pangan sarapan dibuat dari serealia seperti gandum, jagung dan beras. Padahal pangan sarapan dapat juga dibuat dari umbi-umbian sebagai sumber karbohidrat yang dicampur kacang-kacangan sebagai sumber protein dan juga dicampur dengan buah sebagai sumber serat dan vitamin. Pemilihan bahan untuk formulasi campuran (komposit) penting dilakukan untuk dapat menghasilkan produk yang baik (Tegar, 2010).

Indonesia memiliki sumber pangan lokal yang melimpah dan beranekaragam jenis yang sangat berpotensi untuk dikembangkan. Berbagai upaya menunjang program ketahanan pangan nasional dilakukan untuk memaksimalkan produksi dan konsumsi bahan pangan lokal sumber karbohidrat non beras dan non terigu yang menjadi prioritas pemerintah terutama dalam bidang diversifikasi. Diversifikasi pangan dilakukan dengan memperhatikan sumber daya lokal melalui peningkatan teknologi pengolahan dan produk pangan serta peningkatan kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi anekaragam pangan dengan gizi seimbang (Papunas, 2013).

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Jagung selain sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan selatan, juga sebagai salah satu sumber alternatif pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok (Fauzi, 2012).

Karbohidrat merupakan komponen yang paling banyak terdapat dalam jagung. Karbohidrat jagung terutama berupa pati. Pati mengandung dua macam molekul yaitu amilosa dan amilopektin. Kedua molekul tersebut merupakan polimer dari unit-unit D-glukosa dan mempunyai berat molekul yang tinggi. Amilosa mempunyai susunan rantai (polimer) lurus, sedangkan amilopektin merupakan susunan rantai bercabang (Koswara, 2009).

Karbohidrat jagung selain pati yaitu gula, pentose dan serat kasar. Total gula pada biji jagung 1,0-3,0 persen. Sukrosa merupakan bagian terbesar dari komponen gula, sedangkan glukosa, fruktosa dan rafinosa hanya terdapat dalam jumlah kecil. Pada jagung manis (*sweet corn*) kandungan gula pada biji jagung relatif tinggi (37,06-43,55% berat kering) sehingga rasanya manis (Koswara, 2009).

Produksi jagung menurut badan pusat statistik (2016) berdasarkan provinsi jawa barat dimana pada tahun 2007 sampai dengan 2015 meliputi pada tahun 2007 produksi jagung sebesar 573.513 ton, tahun 2008 produksi jagung mengalami peningkatan menjadi 639.822 ton, tahun 2009 produksi jagung sebanyak 787.599 ton, tahun 2010 produksi jagung sebanyak 923.962 ton, tahun 2011 produksi jagung meningkat menjadi 945.104 ton, tahun 2012 produksi jagung mengalami peningkatan kembali menjadi 1.028.653 ton, pada tahun 2013 produksi jagung sebanyak 1.101.998 ton, pada tahun 2014 produksi jagung mengalami penurunan dibandingkan dengan tahun 2013 menjadi 1.047.077 ton dan pada tahun 2015 mengalami penurunan kembali menjadi 959.933 ton.

Kekurangan vitamin A merupakan salah satu diantara empat masalah gizi utama di Indonesia yang harus segera ditangani. Hasil kajian berbagai studi menyatakan bahwa vitamin A merupakan zat gizi yang esensial bagi manusia, karena zat gizi ini sangat penting dan konsumsi makanan cenderung belum mencukupi (Febriani, 2016).

Vitamin A merupakan retinoid dan prekusor/provitamin A karetenoid yang mempunyai aktivitas biologik sebagai retinol. Provitamin A terdiri dari α, β, dan γ- karoten. Beta karoten merupakan provitamin A yakni sumber penting bagi vitamin A di dalam saluran pencernaan khususnya pada usus halus. Beta karoten sangat diperlukan oleh tubuh untuk mencegah kekurangan vitamin A. banyak faktor yang mempengaruhi status vitamin A seseorang. Salah satu faktor penting adalah kecukupan asupan vitamin A. Sumber vitamin A yang berasal dari bahan makanan banyak terdapat pada buah dan sayuran berwarna kuning dan hijau yang mengandung karatenoid (Febriani, 2016).

Pemenuhan kebutuhan makanan tidak hanya terdapat pada makanan utama saja, tetapi juga memerlukan makanan tambahan seperti makanan kecil atau cemilan. Pada saat sekarang ini, banyak dijumpai produk makanan olahan dari berbagai bahan baku yang dijual di pasaran, tetapi diantaranya masih ada yang kurang dalam kandungan gizinya, oleh sebab itu diperlukan upaya untuk memproduksi makanan kecil dengan memanfaatkan bahan baku yang mengandung nilai gizi baik, mudah didapat dan harganya cukup murah seperti memanfaatkan labu kuning yang diolah menjadi *flakes*.

Labu kuning merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki banyak kelebihan dibandingkan komoditas lain. Di Indonesia, labu kuning memiliki nama yang cukup dikenal yaitu waluh, sedangkan secara ilmiah labu kuning disebut *Cucurbita moschata* (Retna, 2015).

Tanaman labu kuning merupakan suatu jenis tanaman sayuran menjalar dari famili *Cucurbitaceae*, yang tergolong dalam jenis tanaman semusim yang setelah berbuah akan langsung mati. Tanaman labu kuning ini dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi. Ketinggian tempat yang ideal adalah antara 0 m–1500 m di atas permukaan laut (Purnomo, 2016).

Labu kuning merupakan salah satu jenis tanaman sayur dan buah yang sudah tidak asing dikalangan masyarakat Indonesia. Menurut Bath (2013) kandungan β-karoten dari labu kuning cukup tinggi yaitu sebesar 1,18 mg/100 g sedangkan dalam bentuk tepung mengandung kadar beta karoten sebesar 7,30 mg/100g. Selain itu, labu kuning juga memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap yakni karbohidrat, protein, beberapa mineral serta vitamin yaitu vitamin B, C dan serat. Daging buahnya pun mengandung antioksidan sebagai penangkal radikal bebas yang dapat menyebabkan berbagai jenis penyakit kanker (Febriani, 2016).

Tingkat produksi labu kuning di Indonesia menurut data badan pusat statistik (2012) dalam Sugitha (2015) relatif tinggi, pada tahun 2006 produksi labu kuning sebanyak 212.697 ton, kemudian pada tahun 2010 jumlah produksi labu kuning tercatat sebanyak 369.864 ton dan pada tahun 2011 produksi labu kuning mengalami penurunan menjadi 150.000 ton. Besarnya produksi labu kuning tidak diimbangi dengan penanganan pasca panen yang memadai. Sebagai bahan pangan yang berlimpah, labu kuning biasanya hanya diolah sebagai makanan seperti kolak, dodol atau bahkan hanya direbus. Hal ini menunjukkan penganekaragraman produk dari buah labu kuning masih sangat terbatas. Oleh karena itu maka dilakukan diversifikasi pangan labu kuning salah satunya dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan *flakes* atau sereal sarapan yang sebelumnya diolah terlebih dahulu menjadi tepung labu kuning. Pengembangan buah labu kuning menjadi produk makanan berkalori tinggi diharapkan dapat menjadi komoditi alternatif dalam rangka penganekaragram pangan.

Pangan sarapan dikategorikan menjadi beberapa jenis yaitu pangan sarapan sereal tradisional yang belum diolah, sereal siap saji (tepung), sereal siap santap (*flakes*, *tortilla, shreeded*), sereal siap santap campuran (*ready to eat mix cereal*). Bentuk *flakes* merupakan bentuk produk pangan cepat saji yang cocok untuk sarapan. Cara penyajiannya juga cukup mudah, hanya dengan menambahakan air panas atau susu (Tegar, 2010).

*Flakes* merupakan salah satu bentuk dari produk sereal dalam bentuk serpihan. *Flakes* merupakan produk pangan yang menggunakan bahan pangan serealia seperti beras, gandum atau jagung dan umbi-umbian seperti kentang, ubi kayu, ubi jalar dan lain-lain. *Flakes* umumnya di pasaran dibuat dari bahan baku berupa tepung terigu (Rakhmawati, 2013).

*Flakes* adalah bahan makanan yang siap santap, biasanya digunakan sebagai menu makanan pagi atau makanan sereal (*breakfast cereal*). Sereal berbentuk *flakes* pada umumnya berbahan dasar jagung dan gandum. Formulasi umum yang digunakan adalah 90% sereal, 8% gula, 1% garam dan 1% malt. Produk sereal berbentuk *flakes* mengandung sedikit bahan tambahan makanan
 (Zulhanifah, 2015).

*Flakes* merupakan makanan sarapan siap saji yang berbentuk lembaran tipis, memiliki warna kuning kecoklatan serta biasanya dikonsumsi dengan penambahan susu sebagai menu sarapan. Produk ini dapat diolah dengan teknologi sederhana, waktu yang singkat dan cepat dalam penyajian (Hildayanti, 2012).

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan nilai tambah terhadap bahan baku lokal yang termanfaatkan secara optimal, menambah variasi produk siap saji dalam bentuk *flakes* sehingga dapat dilakukan penganekaragraman yang akan menambah nilai jual dan juga untuk mengurangi penggunaan tepung terigu dalam pembuatan *flakes*.

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Bahan-bahan Penelitian**

Bahan-bahan utama yang digunakan dalam pembuatan *flakes* yaitu tepung jagung yang berasal dari jagung jenis *dent corn* dimana memiliki kandungan pati yang tinggi , tepung labu kuning berasal dari labu kuning yang termasuk labu kuning jenis labu parang dimana memiliki ciri-ciri berbentuk bulat pipih, daging buah berwarna kuning, tebal, bertekstur halus dan padat, rasa gurih dan manis serta waktu pemanenan berkisar 50-60 hari, tempe yang terbuat dari kacang kedelai, gula, tepung maizena, garam, kuning telur dan air.

Bahan yang digunakan untuk analisis kimia antara lain yaitu akuades, batu didih, garam Kjedahl, indikator amilum, NaOH, larutan *luffschrool*, H2SO4, indikator KI, indikator phenopthalein, HCl, etanol, n-hexan dan CHCl3.

**Alat-alat Penelitian**

Alat-alat penelitian yang digunakan untuk analisis antara lain yaitu pipet, neraca elektrik, oven, labu kjeldahl, cawan petri, biuret, gelas ukur, erlenmeyer, kondensor, labu takar.

**Metodologi Penelitian**

Penelitian yang akan dilakukan meliputi 2 tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

Penelitian Pendahuluan

Pembuatan tepung labu kuning dengan mengacu pada jurnal Febriani (2016) dan pembuatan tepung jagung dengan menggunakan jagung *dent corn* dengan mengacu pada jurnal Koswara (2009) dimana tepung labu kuning dan tepung jagung yang dihasilkan akan dilakukan analisi kimia dengan dilakukan uji kadar air dan uji kadar protein.



Gambar 1. Pembuatan Tepung Labu Kuning

Gambar 2. Pembuatan Tepung Jagung

Penelitian Utama

Penelitian utama yang dilakukan yaitu dengan pembuatan *flakes* labu kuning dengan menggunakan tepung labu kuning dan tepung jagung menggunakan suhu pemanggangan yaitu 120oC dengan lama pemanggangan selama 15 menit, 20 menit dan 30 menit.

Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan *Flakes*

Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan terdiri dari dua faktor, yaitu perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung (A) dan lama pemanggangan (B). Faktor pertama terdiri dari tiga taraf dan faktor kedua terdiri dari tiga taraf.

Faktor perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung (A), dengan 3 taraf, terdiri dari:

a1 = 3:1

a2 = 1:1

a3 = 2:1

Faktor lama pemanggangan (B), dengan 3 taraf, terdiri dari:

b1 = 15 menit

b2 = 20 menit

b3 = 30 menit

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah pola faktorial (3x3) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali pengulangan. Faktor pertama merupakan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung (A) yang terdiri dari tiga taraf dan faktor kedua merupakan lama pemanggangan (B) yang terdiri dari tiga taraf. Model rancangan percobaan yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain faktorial 3x3 dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  Perbandingan Tepung Labu Kuning dengan Tepung Jagung (A) | Lama Pemanggangan (B) | Ulangan |
| 1 | 2 | 3 |
| a1 = 3:1 | b1 = 15 menit | a1b1 | a1b1 | a1b1 |
| b2 = 20 menit | a1b2 | a1b2 | a1b2 |
| b3= 30 menit | a1b3 | a1b3 | a1b3 |
| a2 = 1:1 | b1 = 15 menit | a2b1 | a2b1 | a2b1 |
| b2 = 20 menit | a2b2 | a2b2 | a2b2 |
| b3= 30 menit | a2b3 | a2b3 | a2b3 |
| a3 = 2:1 | b1 = 15 menit | a3b1 | a3b1 | a3b1 |
| b2 = 20 menit | a3b2 | a3b2 | a3b2 |
| b3= 30 menit | a3b3 | a3b3 | a3b3 |

Membuktikan adanya perbedaan pengaruh perlakuan terhadap semua respon variabel yang diamati, maka dilakukan analisis data dengan model percobaan sebagai berikut:

Yij = µ + Kk + Ai + Bj + (AB)ij + (ε)ijk

Keterangan:

I = 1,2,3 ( perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung) (a1, a2, a3))

j = 1,2,3 (lama pemanggangan (b1, b2, b3))

k = Banyaknya ulangan

Yij = Nilai pengamatan dari kelompok ke-1 yang memperoleh taraf ke-I dari faktor perbandingan tepung, taraf ke-j lama pemanggangan dan ulangan ke-k

µ = Nilai rata-rata sebenarnya

Ai  = Pengaruh dari taraf ke-i faktor A (perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung)

Bj = Pengaruh dari taraf ke-j faktor B (lama pemanggangan)

(AB)ij = Pengaruh dari interaksi antara taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B

Kk = Pengaruh kelompok ulangan ke-k

(ε)ijk = pengaruh galat percobaan

Berdasarkan rancangan di atas dapat dibuat denah (*layout*) percobaan RAK dapat dilihat pada Tabel 2 kelompok ulangan.

|  |
| --- |
| Kelompok Ulangan |
| 1 | 2 | 3 |
| a1b2 | a2b1 | a2b3 |
| a1b3 | a1b1 | a1b3 |
| a3b3 | a3b1 | a2b1 |
| a3b1 | a2b2 | a2b2 |
| a2b1 | a1b3 | a3b3 |
| a2b3 | a3b3 | a1b1 |
| a3b2 | a2b3 | a3b2 |
| a1b1 | a1b2 | a3b1 |
| a2b2 | a3b2 | a1b2 |

Rancangan Analisa

Rancangan analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dilakukan terhadap respon yang diamati, yang disusun pada Tabel 3. Analisis Variansi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan.

Tabel 3. Analisis Variansi (ANAVA)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sumber Keragraman (SK)** | **Derajat Bebas (db)** | **Jumlah Kuadrat (JK)** | **Kuadrat Tengah** **(KT)** | **F Hitung** | **F Tabel****5%** |
| Kelompok | K-1 | JKK | JKK/(r-1) | KTK/KTG |  |
| Perlakuan | ab-1 | JKP |  |  |  |
| Faktor A | b-1 | JK(a) | KT(a) | KT(a)/KTG |  |
| Faktor B | a-1 | JK(b) | KT(b) | KT(b)/KTG |  |
| Interaksi AB | (a-1)(b-1) | JK (ab) | KT(ab) | KT(ab)/KTG |  |
| Galat | ab(r-1) | JKG | KTG |  |  |
| Total | rab-1 | JKT |  |  |  |

Keterangan :

1. Jika Fhitung ≥ FTabel pada taraf 5%. Menandakan perlakuan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan berpengaruh terhadap sifat fisikokimia *flakes* labu kuning yang dihasilkan dengan demikian hipotesis diterima dan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaan pada tiap sampel.
2. Jika Fhitung < FTabel pada taraf 5%. Menandakan perlakuan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan tidak berpengaruh terhadap sifat fisikokimia *flakes* labu kuning yang dihasilkan
(Gasperz, 1995).

Rancangan Respon

Rancangan respon yang akan dilakukan pada penelitian ini meliputi respon kimia dan respon organoleptik.

1. Respon Kimia

Respon kimia yang akan dilakukan terhadap produk akhir *flakes* labu kuning berupa:

* Kadar air dengan menggunakan metode gravimetri (Sudarmadji, 2010)
* Kadar abu dengan metode cara kering (Sudarmadji, 2010)
* Kadar protein dengan metode kjedahl (AOAC, 1995)
* Kadar karbohidrat dengan metode *luff school* (Sudarmadji, 2010)
* Kadar serat kasar (Sudarmadji, 2010).
1. Respon fisika yang akan dilakukan adalah analisis daya serap terhadap *flakes* labu kuning.
2. Respon Organoleptik

Respon organoleptik yang dilakukan yaitu pengujian inderawi terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur. Metode yang digunakan dalam pengujian kali ini menggunakan uji hedonik yang dilakukan terhadap 30 orang panelis dengan kriteria penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Skala Hedonik

|  |  |
| --- | --- |
| Skala Hedonik | Skala Numerik |
| Sangat suka | 6 |
| Suka | 5 |
| Agak suka | 4 |
| Agak tidak suka | 3 |
| Tidak suka | 2 |
| Sangat tidak suka | 1 |

Sumber : Soekarto, 1985.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan yaitu penelitian yang dilakukan untuk menetapkan perlakuan utama yang akan dilakukan. Penelitian pendahuluan pada penelitian ini meliputi penentuan kadar air dan kadar protein dari tepung labu kuning yang terbuat dari labu kuning parang dan tepung jagung dari jagung jenis *dent corn*.

**Analisis Kadar Air dan Kadar Protein Bahan Baku.**

Hasil analisis kadar air dan kadar protein terhadap bahan baku ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Kadar Air dan Kadar Protein

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sampel | Kadar Air (%) | Kadar Protein (%) |
| Tepung Labu Kuning | 5,50 | 7,21 |
| Tepung Jagung | 9,50 | 4,78 |

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 5 menunjukkan bahwa tepung labu kuning memiliki kadar air sebesar 5,50% dan kadar protein 7,21%. Tepung jagung sendiri memiliki kadar air sebesar 9,50% dan kadar protein sebesar 4,78%.

Kadar protein pada kedua tepung ini, kemungkinan akan berpengaruh terhadap karakteristik produk *flakes* yang dihasilkan. Kadar protein juga dapat menentukan kandungan gluten pada tepung dimana semakin tinggi kadar protein tepung maka semakin tinggi pula kadar gluten, oleh karena itu kadar protein menentukan kualitas adonan. Kandungan protein pada tepung labu kuning dan tepung jagung yang berbeda dipengaruhi oleh kadar air. Kadar air yang rendah akan meningkatkan kandungan gizi yang lainnya pada bahan dimana salah satunya adalah protein (Zulhanifah, 2015).

Kadar air pada tepung labu kuning sebesar 5,50% lebih kecil dibandingkan dengan tepung jagung sebesar 9,50%. Kadar air yang mengalami penurunan akan mengakibatkan kandungan protein didalam bahan mengalami peningkatan. Penggunaan panas dalam pengolahan bahan pangan dapat menurunkan persentase kadar air yang mengakibatkan persentase kadar protein meningkat dimana semakin kering suatu bahan maka semakin tinggi kadar proteinnya. Bahan pangan yang kadar airnya berkurang akan mengandung senyawa-senyawa seperti protein, karbohidrat, lemak dan mineral dalam konsentrasi yang lebih tinggi akan tetapi vitamin dan zat warna pada umumnya akan berkurang (Riansyah, 2013).

Peningkatan kandungan suatu bahan juga disebabkan karena proses pengeringan. Proses pengeringan dimana semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengeringan maka kadar air yang terdapat didalamnya juga akan semakin berkurang dan akan meningkatkan bahan yang tertinggal seperti karbohidrat, protein dan lemak sehingga akan terdapat dalam jumlah yang lebih besar persatuan berat kering dibandingkan dalam bentuk segarnya (Zulhanifah, 2015).

Menurut Rakhmawati (2013) menyatakan bahwa seiring meningkatnya nilai protein pada tepung maka akan menyebabkan *hardness* pada produk meningkat yang dapat mengakibatkan produk memiliki tekstur relatif keras dan bersifat kurang renyah. Ketika air berinteraksi dengan protein maka akan menurunkan keberadaan air dan membuat adonan menjadi keras.

**Penelitian Utama**

Penelitian utama merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan, penelitian dilakukan untuk mengetahui perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan terhadap sifat fisikokimia *flakes* labu kuning.

**Respon Kimia**

Kadar Air

Berdasarkan perhitungan analisis variansi terhadap kadar air *flakes* labu kuning dapat diketahui bahwa faktor perbandingan tepung labu kuning dan tepung jagung dan interaksi antara terhadap kadar air tidak berpengaruh terhadap kadar air *flakes* labu kuning, sedangkan faktor lama pemanggangan berpengaruh terhadap kadar air *flakes* labu kuning. Perbedaan lama pemanggangan terhadap kadar air *flakes* yang berpengaruh terhadap kadar air kemudian dilakukan uji lanjut Duncan yang terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Lama Pemanggangan Terhadap Kadar Air (%) *Flakes* Labu Kuning

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lama Pemanggangan (B)** | **Kadar Air Rata-Rata (%)** | **Taraf Nyata 5%** |
| b1 (15 menit) | 3,79 | b |
| b2 ( 20 menit) | 3,73 | b |
| b3 ( 30 menit) | 3,34 | a |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan pada Tabel 14 menunjukkan bahwa semakin lama pemanggangan yang dilakukan maka semakin rendah kadar air yang terdapat pada *flakes* labu kuning. Hal ini dikarenakan semakin lama proses pemanggangan maka kadar air *flakes* labu kuning akan semakin rendah yang disebabkan terjadinya penguapan air pada produk *flakes* yang dilakukan pemanggangan. Semakin lama proses pemanggangan maka panas yang diterima oleh produk lebih banyak yang dapat menyebabkan penguapan air dalam bahan akan semakin besar.

Kadar air pada *flakes* dapat berkurang maupun bertambah dikarenakan adanya proses pengolahan dimana adanya penambahan bahan lain dan juga karena adanya proses pemanggangan yang menyebabkan terjadinya kenaikan maupun penurunan kadar air. Pada pembuatan *flakes* labu kuning terjadi penurunan kadar air jika dibandingkan dengan kadar air yang terdapat pada tepung labu kuning dan tepung jagung yang disebabkan adanya pengaruh pemanggangan dengan waktu yang berbeda. Pada perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung tidak berpengaruh terhadap kadar air hal ini dikarenakan pada proses pembuatan *flakes* labu kuning adanya penambahan lain sehingga perbandingan kedua tepung tersebut tidak terlalu berpengaruh terhadap kadar air *flakes*.

Pada pengujian kadar air, perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung tidak berpengaruh terhadap kadar air pada *flakes* hal ini dikarenakan dapat dipengaruhi serat pangan yang terdapat pada kedua tepung tersebut. Menurut Mulyani (2003) dalam Rakhmawati (2013) menyatakan bahwa serat memiliki kemampuan dalam mengikat air, air yang terikat kuat dalam serat pangan sulit untuk diuapkan kembali walaupun dengan proses pengeringan. Interaksi antara perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan tidak berpengaruh hal ini dikarenakan dalam proses pembuatan *flakes* tidak hanya terdiri dari tepung labu kuning dan tepung jagung akan tetapi terdiri pula dari bahan lain seperti air, gula, garam, tepung maizena, tepung tempe dan kuning telur yang dapat mempengaruhi kadar air pada produk sehingga air yang diuapkan pada saat pemanasan tidak hanya dari tepung labu kuning dan tepung jagung saja.

Penurunan kadar air pada pemanggangan bisa disebabkan oleh sebagian kandungan air dalam bahan pangan akan berkurang. Pada proses pemanggangan, air yang terdapat dalam bahan akan mengalami penguapan akibat kenaikan temperature pada oven. Penurunan kadar air pada produk pemanggangan terjadi karena panas yang disalurkan melalui alat pemanggangan akan menguapkan air yang terdapat dalam bahan yang dipanggang (Sitoresmi, 2012).

Proses pemanggangan dengan lama pemanggangan yang bervariasi akan menyebabkan penguapan air yang berbeda. Semakin lama waktu pemanggangan dan semakin tinggi suhu pemanggangan, maka panas yang diterima oleh bahan akan lebih besar dan lebih banyak sehingga jumlah air yang diuapkan dalam bahan pangan tersebut semakin banyak yang menyebabkan kadar air yang terukur menjadi rendah (Setiaji, 2010). Menurut Winarno (2004), semakin tinggi suhu dan lama pemanggang maka semakin cepat terjadi proses penguapan air, sehingga kandungan air di dalam bahan semakin rendah. Pada lama pemanggangan dengan waktu 15 menit memiliki kadar air 3,79% dibandingkan dengan lama pemanggangan dengan waktu 30 menit memiliki kadar air 3,34%.

Proses penguapan air dari permukaan bahan ke udara memerlukan panas, yaitu panas penguapan yang menukarkan sejumlah air menjadi uap pada suhu dan tekanan tertentu, sehingga semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pemanggangan maka tekanan yang digunakan akan semakin meningkat yang mengakibatkan proses penguapan air akan semakin tinggi (Hasibuan, 2004).

**Kadar Abu**

Berdasarkan perhitungan analisis variansi kadar abu *flakes* labu kuning menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan tepung labu kuning dan tepung jagung, perlakuan lama pemanggangan, serta interaksi antara perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan tidak berpengaruh terhadap kadar abu, sehingga tidak dilakukan uji lanjut pada setiap faktornya. Selain itu, *flakes*  yang dihasilkan mengandung kadar abu yang tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan yang menunjukkan bahwa kadar mineral *flakes*  yang dihasilkan pada setiap perlakuan relatif sama.

Kadar abu pada pembuatan *flakes* labu kuning, perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung maupun lama pemanggangan dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh terhadap kadar abu produk. Hal tersebut dapat terjadi karena dalam proses pembuatan produk ada penambahan bahan lain seperti air, telur, tepung maizena, gula, garam dan tepung tempe yang memiliki kandungan mineral-mineral yang dapat mempengaruhi kandungan kadar abu *flakes,* selain itu proses pengeringan pada tepung juga mengakibatkan terjadinya penguraian komponen ikatan molekul air dan memberikan peningkatan kandungan gula, lemak dan mineral yang menyebabkan dapat meningkatkan kadar abu. Menurut Rakhmawati (2015) mineral cukup stabil selama pemanasan sehingga tidak berubah selama proses pemanggangan.

Kandungan abu pada *flakes* yang berkisar 1-2% dengan kadar abu yang rendah. Adanya kandungan abu yang tidak larut dalam asam yang cukup tinggi menunjukkan adanya pasir atau kotoran lain. Sehingga tidak baik untuk dikonsumsi. Kadar abu yang rendah menunjukkan pengolahan yang dilakukan dan mutu pada bahan telah sudah cukup baik dengan memenuhi syarat SNI dimana kadar abu maksimal 4%. Menurut Rakhmawati (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi kadar abu maka semakin tinggi pula kadar mineral dalam bahan pangan tersebut. Selain itu, mineral cukup stabil selama pemanasan sehingga cenderung tidak berubah selama proses pemanggangan.

Abu total yang terkandung di dalam produk pangan sangat dibatasi jumlahnya, kandungan abu total bersifat kritis. Kandungan abu total yang tinggi dalam bahan dan produk pangan merupakan indikator yang sangat kuat bahwa produk tersebut potensi bahayanya sangat tinggi untuk dikonsumsi. Tingginya kandungan abu berarti tinggi pula kandungan unsur-unsur mineral dalam bahan atau produk pangan. Bahan makanan terdiri dari bahan organik dan air sekitar 96%, sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral yaitu zat anorganik atau disebut dengan kadar abu. Mineral yang ditemukan dalam bahan pangan tergabung dalam persenyawaan anorganik dan ada pula yang ditemukan dalam bentuk unsur (Sitoresmi, 2012).

**Kadar Protein**

Berdasakan perhitungan analisis variansi kadar protein *flakes* labu kuning yang terdapat pada lampiran 13 dapat diketahui bahwa perlakuan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan interaksi antara perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan tidak berpengaruh terhadap kadar protein *flakes,* sedangkan perlakuan lama pemanggangan berpengaruh terhadap kadar protein *flakes* labu kuning. Perbedaan lama pemanggangan terhadap kadar protein *flakes* yang berpengaruh terhadap kadar protein kemudian dilakukan uji lanjut Duncan yang terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Lama Pemanggangan Terhadap Kadar Protein (%) *Flakes* Labu Kuning

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lama Pemanggangan (B)** | **Kadar Protein Rata-Rata (%)** | **Taraf Nyata 5%** |
| b1 (15 menit) | 5,68 | b |
| b2 ( 20 menit) | 5,58 | b |
| b3 ( 30 menit) | 4,76 | a |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa semakin lama pemanggangan maka semakin rendah kadar protein yang terkandung dalam *flakes* labu kuning. Analisis kadar protein yang dilakukan pada produk *flakes* labu kuning menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan mempengaruhi kadar protein pada produk *flakes*  labu kuning. Hal ini dikarenakan proses waktu pemanggangan yang terlalu lama dapat berpengaruh terhadap protein pada produk dimana pemanasan yang dilakukan secara berlebihan akan merusak kandungan protein. Penurunan kadar protein yang terjadi diduga akan semakin besar sejalan dengan bertambahnya waktu pemanggangan. Menurut Rakhmawati (2015) panas membuat ikatan hydrogen dan interaksi hidrofobik non polar menjadi tidak stabil. Hal ini terjadi karena suhu tinggi dapat meningkatkan energy kinetik dan menyebabkan molekul penyusun protein bergerak atau bergetar sangat cepat sehingga merusak ikatan molekul tersebut dan membuat protein menjadi rusak.

Perlakuan lama pemanggangan yang diberikan pada pembuatan *flakes* juga dapat mengakibatkan terjadinya karamelisasi dan terjadinya reaksi Maillard yang dapat mengubah warna *flakes*  menjadi kecoklatan. Terjadinya reaksi Maillard diakibatkan oleh adanya reaksi antara gugus karbonil dari gula pereduksi dan gugus amino dari asam amino bebas, peptida atau protein dengan adanya perlakuan pemanasan (Estiasih, 2016).

Kadar protein pada *flakes*, perbandingan tepung antara tepung labu kuning dengan tepung jagung tidak memiliki pengaruh terhadap kadar protein yang terdapat pada *flakes* walaupun pada tepung labu kuning maupun tepung jagung memiliki kadar protein yang cukup besar jika dilihat dari penelitian pendahuluan. Hal tersebut dikarenakan protein pada kedua tepung tersebut akan menurun yang disebabkan adanya proses pemanggangan yang dilakukan dalam proses pembuatan *flakes* sehingga proses pengolahan dapat mempengaruhi kandungan protein pada *flakes*.

Perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung tidak berpengaruh terhadap kadar protein *flakes,* hal ini dikarenakan adanya tambahan bahan lain seperti tepung tempe dan kuning telur yang dapat meningkatkan kandungan protein. Menurut Ramadhani (2012) proses pemasakan juga dapat mempengaruhi meningkatnya kandungan protein dimana pemanasan pada suhu tinggi akan menyebabkan kehilangan air yang lebih tinggi sehingga akan meningkatkan jumlah lemak, karbohidrat dan protein. Apabila dibandingkan dengan kadar protein pada bahan baku maka mengalami penurunan saat ke produk *flakes* yang disebabkan proses pemanggangan yang dilakukan dalam pembuatan *flakes*.

Pemanasan yang berlebihan akan merusak protein apabila dipandang dari sudut pandang gizi. Protein memiliki molekul besar, maka protein mudah sekali mengalami perubahan bentuk fisis ataupun aktivitas biologis. Pemanasan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan terdenaturasinya protein. Denaturasi menyebabkan hilangnya aktivitas enzim dan enzim inhibitor sehingga meningkatkan daya cerna protein. Kandungan protein dapat menurun akibat pemanaan, perendaman, pH dan bahan- bahan kimia (Zulhanifah, 2015).

**Kadar Karbohidrat (Pati)**

Berdasarkan perhitungan analisis variansi kadar pati *flakes*  labu kuning menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung tidak berpengaruh, sedangkan perlakuan lama pemanggangan dan interaksi antara perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan berpengaruh terhadap kadar pati *flakes*. Perbedaan lama pemanggangan terhadap kadar protein *flakes* yang berpengaruh terhadap kadar pati kemudian dilakukan uji lanjut Duncan yang terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Lama Pemanggangan Terhadap Kadar Pati (%) *Flakes* Labu Kuning

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lama Pemanggangan (B)** | **Kadar Pati Rata-Rata (%)** | **Taraf Nyata 5%** |
| b1 (15 menit) | 57,42 | b |
| b2 ( 20 menit) | 57,73 | b |
| b3 ( 30 menit) | 60,11 | a |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa semakin lama pemanggangan maka dapat meningkatkan kadar pati yang terdapat pada produk yang dikarenakan kadar air yang mengikat senyawa pati, protein semakin berkurang sehingga menyebabkan pati dapat terlepas dari ikatan molekul air sehingga semakin sedikit kadar air pada produk maka semakin tinggi pula kadar pati pada produk.

Interaksi antara perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan terhadap kadar pati *flakes* yang berbeda nyata kemudian dilakukan uji lanjut Duncan yang terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Dwi Arah Terhadap Kadar Pati (%) *Flakes* Labu Kuning

|  |  |
| --- | --- |
| **Perbandingan Tepung Labu Kuning dengan Tepung Jagung (A)**  | **Lama Pemanggangan (B)** |
| b1 (15 menit) | b2 (20 menit) | b3 (30 menit) |
| a1 (2:1) | A | B | C |
| 54,828 | 58,678  | 60,130 |
| a | b | a |
| a2 (1:1) | B | A | B |
| 59,822 | 55,341 | 60,230 |
| c | a | a |
| a3 (3:1) | A | B | B |
| 57,608 | 59,163 | 59,973 |
| b | b | a |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan. Notasi huruf kecil dibaca horizontal sedangkan notasi huruf kapital dibaca vertikal.

Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan bahwa pada perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung (2:1) semakin lama pemanggangan yang dilakukan pada proses pembuatan *flakes*  maka kandungan pati dalam produk semakin meningkat. Pada perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung (1:1) semakin lama pemanggangan maka kandungan pati semakin meningkat akan tetapi mengalami penurunan pada waktu 20 menit. Pada perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung (3:1) semakin lama pemanggangan maka semakin meningkat kandungan pati pada *flakes*. Pada lama pemanggangan dengan waktu 15 menit mengalami kenaikan kandungan pati akan tetapi mengalami penurunan pada perbandingan tepung (3:1). Pada lama pemanggangan dengan waktu 20 menit mengalami kenaikan kandungan pati akan tetapi mengalami penurunan pada perbandingan tepung (1:1). Pada lama pemanggangan dengan waktu 30 menit mengalami kenaikan kandungan pati akan tetapi mengalami penurunan pada perbandingan tepung (3:1).

Kadar karbohidrat menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung labu kuning yang ditambahkan dan meningkat seiringnya bertambahnya waktu pemanggangan. Menurut Ramdhani (2012) tepung jagung memiliki kandungan 73,7 gram sedangkan kandungan karbohidrat pada tepung labu kuning sebesar 69 gr, sehingga dengan semakin banyaknya tepung labu kuning yang ditambahkan pada proses pembuatan *flakes* maka akan menurunkan nilai karbohidrat pada *flakes* dikarenakan nilai karbohidrat pada tepung labu kuning lebih rendah dibandingkan dengan kandungan karbohidrat pada tepung labu kuning.

Kadar karbohidrat juga dapat meningkat dengan semakin lamanya pemanggangan yang dilakukan. Menurut Rakhmawati (2014) adanya pengaruh pemanggangan terhadap karbohidrat terkait dengan terjadinya hidrolisis. Pemanggangan akan menyebabkan terjadinya gelatinisasi pati yang dapat meningkatkan nilai cernanya. Sebaliknya, peranan karbohidrat sederhana dan kompleks dalam reaksi Maillard dapat menurunkan ketersediaan karbohidrat dalam produk-produk hasil pemanggangan. Pada proses pemanggangan flakes, terdapat pengaruh pemanasan pada karbohidrat yaitu pada golongan polisakarida seperti pada pati terpecah menjadi komponen-komponen yang lebih sederhana yaitu oligosakarida, disakarida maupun monosakarida.

**Kadar Serat Kasar**

Berdasarkan perhitungan analisis variasi kadar serat kasar menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung, perlakuan lama pemanggangan dan interaksi antara perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan tidak berpengaruh terhadap kadar serat kasar *flakes* labu kuning.

Perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung seharusnya berpengaruh terhadap serat kasar pada *flakes*, dimana semakin bertambahnya tepung labu kuning yang ditambahkan maka semakin meningkatkan kadar serat kasar *flakes*. Menurut Rosa (2012) menyatakan bahwa kandungan serat tepung labu kuning sebesar 5,92% yang lebih tinggi daripada kandungan serat pada tepung terigu yang hanya memiliki kadar serat sebesar 0,34% dan tepung jagung yang memiliki kadar serat sebesar 1,32%. Perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung tidak berpengaruh, hal ini dapat terjadi karena adanya kesalahan dalam penimbangan dan dapat terjadi juga dikarenakan kesalahan dalam analisis.

Serat makanan hanya terdapat dalam bahan pangan nabati dan kadarnya bervariasi menurut jenis bahan. Peran utama dari serat dalam makanan adalah pada kemampuannya dalam mengikat air, selulosa dan pektin. Adanya serat dapat membantu mempercepat sisa-sisa makanan melalui saluran pencernaan untuk disekresikan keluar. Kadar serat pada *flakes* labu kuning rata-rata 0,92-1,92 apabila dibandingkan dengan SNI sereal maka tidak memenuhi syarat dikarenakan pada SNI sereal serat kasar sebesar 0,7%.

**Respon Fisik**

**Daya Serap**

Berdasarkan perhitungan analisis variasi daya serap air *flakes* labu kuning menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanggangan dan interaksi antara perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan tidak berpengaruh terhadap daya serap *flakes* labu kuning, sedangkan perlakuan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung berpengaruh terhadap daya serap air *flakes* labu kuning. Perbedaan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung yang berpengaruh terhadap daya serap air *flakes* kemudian dilakukan uji lanjut Duncan yang terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning dengan Tepung Jagung Terhadap Daya Serap Air (%) *Flakes* Labu Kuning

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perbandingan Tepung Labu Kuning dengan Tepung Jagung (A)** | **Daya Serap Air Rata-Rata (%)** | **Taraf Nyata 5%** |
| a1 (3:1) | 58,14 | a |
| a2 (1:1) | 63,60 | b |
| a3 (2:1) | 55,29 | a |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa semakin rendah penambahan tepung labu kuning maka semakin tinggi kemampuan *flakes* dalam menyerap air. Pengujian yang dilakukan mendapatkan hasil bahwa perbandingan tepung jagung dengan tepung labu kuning sebesar 1:1 memiliki kemampuan daya serap air yang besar. Hal ini dapat dikarenakan kandungan amilopektin pada tepung yang diduga dapat juga berpengaruh terhadap penyerapan air.

Peningkatan daya serap air disebabkan adanya pati yang telah tergelatinisasi selama proses pengeringan. Gelatinisasi meningkatkan daya serap air karena terputusnya ikatan hidrogen antar molekul pati sehingga air lebih mudah masuk kedalam molekul pati. Dinding sel akan menyerap air dan melunak jika bahan kering direndam dalam air. Adanya elastisitas ini, dinding sel akan kembali ke bentuk semula. Adanya elastisitas pada dinding sel disebabkan oleh komposisi dan struktur dinding sel tersebut. Setiap perlakuan yang mempengaruhi elastisitas dinding sel akan mempengaruhi volume rehidarasi dan jaringan. Elastisitas dinding sel dan daya serap merupakan hal penting dalam rehidrasi yang dipengaruhi panas (Tarmizi, 2015).

Pati berperan penting dalam produk pangan, pada *flakes* pati akan tergelatinisasi dengan adanya panas, tekanan dan air. Manipulasi gelatinisasi pati yaitu dapat mengubah formula (misal gula, garam dan air) atau parameter proses seperti suhu dan tekanan akan memengaruhi karakteristik produk seperti kerenyahan, sifat ketika digigit, pengembangan, tekstur dan sifat yang khas untuk setiap produk seperti lamanya *flakes*  tetap utuh selama penyajian. Proporsi amilosa berperan terhadap sifat formula dan kerenyahan produk akhir. Pati yang mengandung kadar amilosa tinggi akan membentuk jaringan polimer yang kuat setelah gelatinisasi. Sifat ini akan memperpanjang produk *flakes* tetap utuh selama penyajian dengan cara menurunkan kemampuan susu untuk berpenetrasi ke dalam produk (Estiasih, 2016). Hal ini menyebabkan daya serap air dengan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung (1:1) memiliki daya serap sebesar 63,60% lebih tinggi yang diakibatkan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung seimbang dimana tepung jagung memiliki kandungan amilopektin yang lebih tinggi jika dibandingkan tepung labu kuning dan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung (2:1) memiliki daya serap air lebih rendah sebesar 55,29% dikarenakan tepung labu kuning yang digunakan lebih dominan dibandingkan tepung jagung.

Pengujian daya serap air menurut Hapsari (2011) dalam Astarini (2013) menyatakan bahwa penggunaan air dengan suhu 50oC merupakan suhu yang baik untuk menunjukkan laju peningkatan berat. Pada produk *ready to eat* waktu yang dibutuhkan untuk penyerapan air diharapkan 5-10 menit dan yang baik adalah kurang dari 5 menit. Produk *breakfast* *cereal* yang baik harus mampu mempertahankan kerenyahannya untuk waktu lebih dari dua menit di dalam semangkuk susu.

Pada pengujian daya serap air menggunakan air untuk mewakili susu dapat disimpulkan bahwa semakin besar penyerapan air ke dalam *flakes* maka kerenyahan *flakes* didalam air akan semakin menurun. Penyerapan air yang terlalu banyak oleh *flakes* tidak diinginkan dalam penyajian dikarenakan syarat penyajian dari *flakes* adalah mampu mempertahankan kerenyahan (Astarini, 2013).

**Respon Organoleptik**

**Aroma**

Berdasarkan perhitungan analisis variansi terhadap nilai kesukaan aroma *flakes* menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung berpengaruh, sedangkan perlakuan lama pemanggangan dan interkasi antara perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan tidak berpengaruh terhadap aroma *flakes* . Hal ini dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning dengan Tepung Jagung Terhadap Nilai Kesukaan Aroma *Flakes*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perbandingan Tepung Labu Kuning dengan Tepung Jagung (A)** | **Rata-Rata Nilai Kesukaan Aroma *Flakes*** | **Taraf Nyata 5%** |
| a1 (3:1) | 4,07 | a |
| a2 (1:1) | 4,37 | b |
| a3 (2:1) | 4,09 | a |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan pada Tabel 11 menunjukkan bahwa semakin rendah jumlah perbandingan tepung labu kuning pada pembuatan *flakes* panelis memberikan penilaian semakin tinggi, hal ini dikarenakan semakin tinggi penambahan tepung labu kuning memiliki aroma yang kurang sedap dikarenakan kandungan beta karoten yang tinggi pada labu kuning dibandingan dengan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung (1:1) yang tidak terlalu memiliki aroma labu kuning yang kuat.

Aroma bahan makanan banyak menentukan kelezatan bahan makanan tersebut (Soekarto, 1985). Aroma makanan terbentuk terutama pada proses pemanggangan, makanan yang baru dipanggang memiliki aroma yang sangat mengenakkan yang akan cepat hilang pada saat pendinginan dan penyimpanan (Zulhanifah, 2015).

Berbagai senyawa menimbulkan aroma yang berbeda, dimana reaksi *browning* enzimatis dan non enzimatis menghasilkan bau yang kuat, misalnya pembentukan furfural dan maltol pada reaksi maillard (Zulhanifah, 2015).

Protein dalam bahan pangan juga mempengaruhi aroma pada bahan pangan. Adanya pemanasan, protein dalam bahan makanan akan mengalami perubahan dan membentuk persenyawaan dengan bahan lain, misalnya dengan asam amino hasil perubahan protein dengan gula pereduksi yang membentuk aroma makanan (Sudarmadji, 2010).

**Warna**

Berdasarkan perhitungan analisis variansi terhadap nilai kesukaan warna *flakes* labu kuning menunjukkan bahwa perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung berpengaruh terhadap nilai kesukaan warna *flakes*, sedangkan perlakuan lama pemanggangan dan interaksi antara perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan tidak berpengaruh terhadap nilai kesukaan warna *flakes*. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning dengan Tepung Jagung Terhadap Nilai Kesukaan Warna *Flakes*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perbandingan Tepung Labu Kuning dengan Tepung Jagung (A)** | **Rata-Rata Nilai Kesukaan** **Warna *Flakes*** | **Taraf Nyata 5%** |
| a1 (3:1) | 4,17 | a |
| a2 (1:1) | 4,46 | b |
| a3 (2:1) | 3,98 | a |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan pada Tabel 12 menunjukkan bahwa semakin rendah perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung maka nilai kesukaan yang panelis berikan terhadap warna *flakes*  labu kuning semakin tinggi. Hal ini dikarenakan warna putih kekuningan dari tepung jagung yang dicampur dengan tepung labu kuning yang berwarna kuning dengan komposisi yang sama menghasilkan warna yang optimal dan bagus dibandingkan dengan perbandingan tepung labu kuning yang lebih dominan dibandingkan tepung jagung yang menghasilkan warna kuning yang lebih dominan.

*Flakes* mengandung protein dan gula yang berasal dari bahan baku utama dan bahan penunjang. Kemungkinan dari kandungan protein dan gula yang menyebabkan terjadinya reaksi *browning* saat pemanggangan. Waktu pemanggangan berpengaruh pada warna dimana makin lama pemanggangan produk yang dihasilkan akan semakin coklat dikarenakan terjadinya reaksi pencoklatan nonenzimatik, yaitu karamelisasi gula dan reaksi Maillard (Ramdhani, 2012).

Selain itu, warna *flakes* dipengaruhi oleh reaksi Maillard yaitu gugus amino protein dengan gugus karbonil gula pereduksi. Reaksi pencoklatan didefinisikan sebagai reaksi gugus amino pada asam amino, peptide atau protein dengan gugus hidroksil pada gula sehingga terjadi pembentukan polimer nitrogen berwarna coklat atau melanoidin (deMan, 1997).

**Rasa**

Berdasarkan perhitungan analisis variansi terhadap nilai kesukaan terhadap rasa *flakes* labu kuning menunjukkan bahwa berpengaruh terhadap nilai kesukaan rasa *flakes*, sedangkan perlakuan lama pemanggangan dan interaksi antara perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan tidak berpengaruh terhadap nilai kesukaan rasa *flakes*. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning dengan Tepung Jagung Terhadap Nilai Kesukaan Rasa *Flakes*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perbandingan Tepung Labu Kuning dengan Tepung Jagung (A)** | **Rata-Rata Nilai Kesukaan Rasa *Flakes*** | **Taraf Nyata 5%** |
| a1 (3:1) | 3,94 | a |
| a2 (1:1) | 4,26 | b |
| a3 (2:1) | 4,24 | b |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan pada Tabel 13 menunjukkan bahwa semakin rendah perbandingan tepung labu kuning terhadap tepung jagung maka nilai kesukaan yang panelis berikan terhadap rasa *flakes* meningkat, hal ini dikarenakan pada perbandingan 1:1 rasa labu kuning tidak terlalu dominan jika dibandingkan dengan perbandingan tepung 3:1 dan 2:1 yang memiliki rasa labu kuning yang khas sehingga memungkinkan hanya sebagian panelis menyukai rasa labu kuning tersebut.

Terdapat empat macam rasa dasar yaitu manis, asam, asin dan pahit. Konsep tersebut sebenarnya hanya penyederhanaan rangsangan yang diterima oleh otak, karena rangsangan elektris yang diteruskan dari sel perasa sebenarnya sangatlah kompleks. Rasa manis berasal dari senyawa gula seperti sukrosa, pahit oleh *quinine*, asin oleh garam dan asam oleh berbagai jenis asam. Rasa dari produk makanan pada umumnya tidak hanya terdiri dari satu rasa saja akan tetapi merupakan gabungan berbagai macam yang terpadu sehingga menimbulkan cita rasa makanan yang utuh (Kartika, 1988).

Pada produk *flakes* labu kuning rasa yang dirasakan oleh konsumen yaitu rasa manis, hal ini terjadi karena adanya bahan tambahan gula pada proses pengolahannya. Jadi bisa saja dengan adanya penambahan gula dapat mempengaruhi rasa yang dihasilkan selain itu pula kandungan yang terdapat pada tepung labu kuning dan tepung jagung dapat mempengaruhi rasa *flakes* labu kuning.

**Tekstur**

Tekstur makanan dapat didefinisikan sebagai cara bagaimana berbagai unsur komponen dan unsur ditata dan digabung menjadi mikro dan mkrostruktur. Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, terkadang lebih penting dari aroma dan warna (deMan, 1997).

Tekstur memiliki pengaruh penting terhadap produk misalnya dari tingkat kerenyahan, tipe permukaan, kekerasan, dan sebagainya. Panelis cenderung lebih menyukai tekstur yang renyah dan menarik. Sebaliknya, panelis akan memberi skor yang lebih rendah terhadap flakes yang teksturnya kurang renyah. Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah, dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari (Hildayanti, 2012).

**Tekstur Sebelum Diseduh**

Berdasarkan perhitungan analisis variansi terhadap nilai kesukaan terhadap tekstur sebelum diseduh *flakes* labu kuning menunjukkan bahwa berpengaruh terhadap nilai kesukaan tekstur sebelum diseduh *flakes*, sedangkan perlakuan lama pemanggangan dan interaksi antara perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan tidak berpengaruh terhadap nilai kesukaan tekstur sebelum diseduh *flakes*. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning dengan Tepung Jagung Terhadap Nilai Kesukaan Tekstur Sebelum Diseduh *Flakes*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perbandingan Tepung Labu Kuning dengan Tepung Jagung (A)** | **Rata-Rata Nilai Kesukaan Tekstur Sebelum Diseduh *Flakes*** | **Taraf Nyata 5%** |
| a1 (3:1) | 4,04 | a |
| a2 (1:1) | 4,37 | b |
| a3 (2:1) | 4,41 | b |

Keterangan : Setiap huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan pada Tabel 14 menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai tekstur dengan perbandingan tepung labu kuning yang tidak terlalu dominan yaitu 2:1 dimana pada perlakuan tersebut produk yang dihasilkan tidak rapuh dan renyah. Perlakuan a1 (3:1) memiliki tekstur yang lebih rapuh bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dimana dengan penambahan tepung labu kuning dalam jumlah banyak menghasilkan *flakes* yang sedikit rapuh. Hal tersebut dikarenakan tepung labu kuning tidak memiliki daya rekat yang tinggi apabila dibandingkan dengan tepung jagung sehingga *flakes* yang dihasilkan cenderung rapuh. Hal ini dapat terjadi dikarenakan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung tidak terlalu tinggi sehingga menghasilkan produk *flakes* yang lebih renyah dan tidak rapuh selain itu juga dengan perbandingan yang tidak terlalu tinggi dengan tepung jagung perlakuan a3 (2:1) menghasilkan *flakes* yang lebih tebal dan padat.

Menurut Rakhmawati (2015) menyatakan bahwa seiring dengan meningkatnya nilai protein maka akan menyebabkan *hardness* pada produk juga meningkat. Ketika air berinteraksi dengan protein maka akan menurunkan keberadaan air dan membuat adonan menjadi keras. Semakin banyak tepung labu kuning yang ditambahkan pada formula *flakes* labu kuning maka membuat nilai kesukaan panelis terhadap tekstur semakin menurun, sedangkan semakin rendah penambahan tepung labu kuning maka akan membuat produk *flakes* menjadi renyah.

Menurut Purnamasari (2015) menyatakan bahwa *flakes* yang menggunakan tepung labu kuning dengan proporsi tepung labu kuning yang banyak maka akan menghasilkan *flakes* yang kurang baik yaitu kurang renyah dan kurang disukai oleh panelis, hal ini disebabkan tepung labu kuning mengandung kadar air yang lebih tinggi dan serat yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung jagung.

Tekstur pangan ditentukan oleh kadar air, kadar lemak dan kandungan karbohidrat struktural seperti selulosa, pati serta protein yang terkandung dalam suatu produk. Protein dapat meningkatkan kemampuan gelasi sehingga dapat membentuk fleksibilitas atau kemampuan protein untuk terdenaturasi dan membentuk jaringan dengan ikatan silang. Tekstur memiliki pengaruh penting terhadap produk misalnya dari tingkat kerenyahan, tipe permukaan, kekerasan dan sebagainya (Zulhanifah, 2015).

**Tekstur Setelah Diseduh**

Berdasarkan analisis variansi terhadap nilai kesukaan terhadap tekstur sesudah diseduh *flakes* labu kuning menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung, perlakuan lama pemanggangan dan interaksi antara perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan tidak berpengaruh terhadap tekstur setelah diseduh pada produk *flakes*.

Tekstur *flakes* sesudah diseduh dilihat dari produk yang tidak mudah hancur dalam air susu. Perbedaan kandungan protein akan mempengaruhi tekstur karena adanya ikatan-ikatan antara molekul protein akan membentuk ikatan matriks (Zulhanifah, 2015).

Tekstur pada makanan adalah hal yang berkaitan dengan struktur makanan yang dirasakan di mulut. Proses pembentukan tekstur dipengaruhi oleh adanya molekul pati, serat dan protein dengan membutuhkan air. Sehingga pada saat proses pembentukan tekstur, komponen pati, serat dan protein saling berkompetisi mengikat air untuk membentuk tesktur (Zulhanifah, 2015).

Menurut Matz (1978) dalam Astarini (2013) menyatakan bahwa untuk menghasilkan produk dengan mutu yang baik tepung harus mengandung amilopektin tinggi di atas 70%. Sebagian amilosa dibutuhkan untuk memberikan daya tahan pecah yang memadai dan tekstur dapat diterima.

**Kesimpulan Dan Saran**

**Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan maka diperoleh kesimpulan yaituberdasarkan hasil penelitian pendahuluan diperoleh tepung labu kuning memiliki kadar air sebesar 5,50% dan kadar protein sebesar 7,21%. Tepung jagung memiliki kadar air sebesar 9,50% dan kadar protein sebesar 4,78%. Faktor perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung berpengaruh terhadap daya serap air, warna, aroma, rasa dan tekstur sebelum diseduh *flakes* labu kuning, tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar serat dan tekstur setelah diseduh.Faktor lama pemanggangan berpengaruh terhadap kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, kadar serat, daya serap air, warna, aroma, rasa, tekstur sebelum diseduh dan tekstur setelah diseduh pada produk *flakes*.Faktor interaksi antara perbandingan tepung labu kuning dengan tepung jagung dan lama pemanggangan berpengaruh terhadap kadar karbohidrat, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar serat, daya serap air, warna, aroma, rasa, tekstur sebelum diseduh dan tekstur setelah diseduh.

**Saran**

Saran yang dapat disampaikan oleh penulis apabila aka nada penelitian lanjutan yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai peningkatan kandungan gizi pada produk *flakes* dengan melakukan fortifikasi misalnya dengan melakukan penambahan Fe. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengemas yang cocok dan umur simpan untuk mengetahui seberapa lama produk *flakes* dapat dikonsumsi. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap kadar antioksidan dan kadar beta karoten pada produk *flakes*.

**Daftar Pustaka**

Anayuka, A. 2016. **Evaluasi Sifat Fisik dan Sensori *Flakes* Pati Garut dan Kacang Merah Dengan Penambahan Tiwul Singkong**. UNILA: Lampung

AOAC. 1995. *Official Methode of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist, Association of Official Analytical Chemist, Washington D.C.*

Astarini, F.2013. **Karakteristik Sensorik *Flakes* Komposit**. UNS: Surakarta.

BKPD, 2014. **Kandungan Gizi Bahan Pangan Dan Hasil Olahannya**. Bkppp.bantulkab.go.id. Diakses: 30 November 2016.

BPS.2016. **Produksi Jagung Menurut Provinsi (ton)**. Bps.go.id. Diakses:
30 November 2016.

Buckle, K.A., R.A. Edwars, G.H. Fleet dan M. Wootton. 1987. **Ilmu Pangan**. UI-Press : Jakarta.

deMan, John M. 1997. **Kimia Makanan**. Institut Teknologi Bandung: Bandung.

Estiasih, T. 2016. **Kimia dan Fisik Pangan**. Bumi Aksara: Jakarta.

Fauzi, R. 2012. **Skripsi Penelitian Kekerasan Pada Jagung**. repository.unhas.ac.id. Diakses: 05 Mei 2016.

Febriani, R. 2016. **Pengaruh Substitusi Tepung Labu Kuning Terhadap Kadar β-Karoten Dan Daya Terima Produk *Flakes***. UMS: Surakarta.

Fellows, P. J. 2000. ***Food Proccesing Technology Principles and Practise***. Ellis Horwood, New York, London.

Gaspersz,V. 1995. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan**. Tarsito: Bandung.

Hanawati, R.F. 2011. **Proses Produksi *Flakes* Kaya Antioksidan Sebagai Alternatif Diversifikasi Ubi Jalar Ungu**. UNS: Surakarta.

Hasibuan, R. 2004. **Mekanisme Pengeringan**. USU: Medan.

Hendrasty, H.K. 2003. **Tepung Labu Kuning Pembuatan dan Pemanfaatannya**. Kanisius: Yogyakarta.

Hildayanti. 2012. **Studi Pembuatan *Flakes* Jewawut**. repository.unhas.ac.id. Diakses: 05 Mei 2016.

Iriany, R.N. 2008. **Asal, Sejarah, Evolusi dan Taksonomi Tanaman Jagung**. balitsereal.go.id. Diakses: 06 Mei 2016.

Irmayani, T. 2011. **Biologi Tanaman Jagung**. repository.usu.ac.id. Diakses:
06 Mei 2016.

Kaolin, E. 2011. **Telur**. Library.binus.ac.id. Diakses: 30 November 2016.

Kartika,B., Hastuti, P. 1998. **Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan**. Universitas Gadjah Mada Press: Yogyakarta.

Koswara, S. 2009. **Teknologi Pengolahan Sayuran dan Buah-buahan**. ebookpangan.com. Diakses: 06 Mei 2016.

Koswara, S. 2009. **Teknologi Pengolahan Jagung**. Ebookpangan.com. Diakses: 06 Januari 2017.

Kurniasih, A. 2016. **Daya Patah Dan Daya Terima *Flakes* Jagung Yang Disubtitusi Tepung Jantung Pisang**. UMS: Surakarta.

Latifah, I. 2013. ***Flakes* Labu Kuning Dengan Kadar Vitamin A Tinggi**. Download.portalgaruda.org. Diakses: 06 Januari 2017.

Mohi, R.A. 2014. **Garam**. UNG: Gorontalo.

Nababan, F.E. 2013. **Uji Daya Terima Tempe Biji Kecipir Beras Merah dan Kandungan Gizinya**. repository.usu.ac.id. Diakses: 08 Mei 2016.

Oktavia, N.A. 2012. **Tepung Tempe**. repository.unhas.ac.id. Diakses: 08 Mei 2016.

Papunas, M.E. 2013. **Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris *Flakes* Berbahan Baku Tepung Jagung dan Tepung Pisang Goroho**. ejournal.unsrat.ac.id. Diakses: 08 Mei 2016.

Permana, R.A. **Pengaruh Proporsi Jagung Dan Kacang Merah Serta Substitusi Bekatul Terhadap Karakteristik Fisik Kimia *Flakes****.* Jpa.ub.ac.id. Diakses: 15 Desember 2016.

Purnomo, A. 2016. **Pengaruh Perbandingan Bahan Pengisi Terigu Dengan Labu Kuning Terhadap Karakteristik *Snack* Labu Kuning**. Repository.unpas.ac.id. Diakses 08 Mei 2016.

Purnamasari, I.W. 2015. **Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning Dan Natrium Bikarbonat Terhadap Karakteristik *Flake* Talas**. Universitas Brawijaya: Malang.

Putri, F.D. 2012. **Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Tepung Labu Kuning**. UNILA: Lampung.

Rakhmawati, N. 2013. **Formulasi Dan Evaluasi Sifat Sensoris Dan Fisikokimia Produk *Flakes* Komposit Berbahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Kacang Merah Dan Tepung *Konjac***. UNS: Surakarta.

Ramadhani, G.A. 2012. **Analisis Proximat, Antioksidan Dan Kesukaan Sereal Makanan Dari Bahan Dasar Tepung Jagung dan Tepung Labu Kuning.** UNDIP: Semarang.

Rauf, R. 2015. **Kimia Pangan**. ANDI: Yogyakarta.

Resmisari, A. 2006. **Tepung Jagung Komposit, Pembuatan dan Pengolahannya**. repository.ipb.ac.id. Diakses 08 Mei 2016.

Retna, U. 2015. **Labu Kuning**. UNY: Yogyakarta.

Riansyah, A. 2013. **Pengaruh Perbedaan Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam Dengan Menggunakan Oven**. UNSRI: Palembang.

Rosa, M. 2012. **Analisis Kandungan Gizi Tepung Tersulaku Sebagai Bahan Dasar Roti Tawar**. UKSW: Salatiga.

Rukmana, R. 1997. **Usaha Tani Jagung**. Kanisius: Yogyakarta.

Setiaji, B. 2010. **Pengaruh Suhu dan Lama Pemanggangan Terhadap Karakteristik Soyflakes**. Universitas Pasundan: Bandung.

Soekarto, S.T. 1985. **Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Bharatara Karya Aksara: Jakarta.

Subandi, D.P. 2014. **Kajian Energi Proses Pengolahan Industri Tapioka**. UNILA: Lampung.

Suprapti, L.M. 2005. **Teknologi Pengolahan Pangan Tepung Tapioka, Pembuatan dan Pemanfaatannya**. Kanisius: Yogyakarta.

Sinaga, S. 2011. **Botani Tanaman Labu Kuning**. USU: Sumatera Utara.

Sihombing, E.S.Y. **Analisis Kandungan Rhodamin B dan Formalin Pada Gula Merah**. USU: Sumatera Utara.

Sitoresmi, M.A. 2012. **Pengaruh Lama Pemanggangan Dan Ukuran Tebal Tempe Terhadap Komposisi Proksimat Tempe Kedelai.** Universitas Muhammadiyah: Surakarta.

Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2010. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty : Yogyakarta.

Sugitha, I.M. 2015. **Penentuan Formula Biskuit Labu Kuning Sebagai Pangan Diet Penderita Diabetes Mellitus**. UNUD: Bali.

Tarmizi, R.M. 2015. **Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Tepung Sorgum Termodifikasi Dengan Terigu Dan Suhu Pemanggangan Terhadap Sifat Fisikokimia *Flakes* Ikan Patin.** UNPAS:Bandung

Tegar, T. 2010. **Optimasi Formulasi *Breakfast* *Meal Flakes* Berbasis Tepung Komposit Talas, Kacang Hijau dan Pisang**. IPB: Bogor.

Trouw. 2012. ***Eggducation***. Trouwnutrition.co.id. Diakses: 01 Desember 2016.

Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.

Yamaguchi, M., Rubatzky,V.E. 1998. **Sayuran Dunia 1 Prinsip, Produksi dan Gizi**. ITB: Bandung.

Zulhanifah, M. 2015. **Pengaruh Perbandingan Tepung Biji Kacang Koro Pedang Dengan Tepung Tempe Kacang Koro Pedang Terhadap Karakteristik *Flakes***. UNPAS: Bandung.