

**STUDI PEMBUATAN FLAKES TEPUNG BERAS MERAH
(*Oriza niavara*) DENGAN PENAMBAHAN LABU KUNING
(*Cucurbita moschata durch*)**

SKRIPSI

Oleh:

ANNISA NURUL ULFA

NPM: 1304310024

Program Studi: TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

**STUDI PEMBUATAN FLAKES TEPUNG BERAS MERAH
(*Oriza niavara*) DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG LABU
KUNING (*Cucurbita moschata durch*)**

SKRIPSI

Oleh :

**ANNISA NURUL ULFA
1304310004
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

Komisi Pembimbing


Ir. Mhd. Iqbal Nusa, M.P.
Ketua


Misril Fuadi, S.P., M.Sc.
Anggota

Disahkan Oleh :



Assoc. Prof. Dr. Asrihanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 18-11-2020

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Annisa Nurul Ulfa

NPM : 1304310024

Judul Skripsi : “Studi Pembuatan Flakes Tepung Beras Merah (*Oriza Niavara*)
Dengan Penambahan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*
Durch)”

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademi berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, 23 November 2020

Yang menyatakan



Annisa Nurul Ulfa

ABSTRAK

STUDI PEMBUATAN FLAKES TEPUNG BERAS MERAH (*Oriza niavara*) DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG LABU KUNING (*Cucurbita moschata durch*)

Flake merupakan salah satu produk berbasis pati tinggi yang dapat meningkatkan konsumsi beras merah. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mempelajari pengaruh interaksi antara suhu gelatinisasi dan penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning terhadap mutu flakes yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yakni Perbandingan Penambahan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning (L) : (70:30, 60:40, 50:50 dan 40:60) dan Suhu Gelatinisasi (A) : (60⁰C, 70⁰C, 80⁰C dan 90⁰C). parameter pengamatan adalah karbohidrat, lemak, kadar serat, kadar air, uji organoleptik rasa, aroma, warna, dan waktu penyajian flakes.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh penambahan perbandingan tepung beras dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap karbohidrat, lemak, kadar serat, kadar air, uji organoleptik aroma, warna, dan waktu penyajian flakes, sedangkan pada Uji Organoleptik Rasa memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata, terhadap karbohidrat, kadar air. Sedangkan pada Lemak, Kadar serat, Uji organoleptic rasa, aroma, warna dan waktu penyajian flakes memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata.

Kata Kunci : *Karbohidrat, Lemak, Kadar Serat, Kadar Air, Uji Organoleptik Suhu Gelatinisasi.*

ABSTRACT

STUDY ON THE MAKING OF RED RICE FLOUR FLAKES (*Orizan niavara*) WITH PUMPKIN YELLOW FLOUR(*Cucurbita moschata durch*)

Flakes are a high starch-based product that can increase consumption of brown rice. This study was conducted to determine the effect of the interaction between gelatinization temperature and the ratio of brown rice flour to pumpkin flour on the quality of the flakes produced. This study used the Completely Randomized Design (CRD) method with two factors, namely the ratio of Addition of Brown Rice Flour to Yellow Pumpkin Flour (L): (70:30, 60:40, 50:50 and 40:60) and Gelatinization Temperature (A): (600C, 700C, 800C and 900C). Observation parameters were carbohydrate, fat, fiber content, air content, organoleptic test of taste, aroma, color, and length of time for serving flakes.

The results showed that the effect of adding the ratio of rice flour to pumpkin flour had a very significant effect on carbohydrates, fat, fiber content, moisture content, organoleptic tests of aroma, color, and serving time of flakes, while the Organoleptic Test had no significant effect. Gelatinization temperature has a very significant effect on carbohydrates and water content. Whereas the fat, fiber content, organoleptic test of taste, aroma, color and serving time of flakes gave no significant effect.

Keywords: Carbohydrate, Fat, Fiber Content, Water Content, Gelatinization Temperature Organoleptic Test

RINGKASAN

Annisa Nurul Ulfa “**Studi Pembuatan Flakes Tepung Beras Merah (*Oriza niavara*) Dengan Penambahan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata durch*)**” dibimbing oleh Ir. Mhd. Iqbal Nusa, M.P selaku ketua komisi pembimbing dan Misril Fuadi, S.P, M.Sc selaku anggota komisi pembimbing.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial dengan dua faktor, yaitu factor suhu gelatinisasi (A) terdiri dari 4 taraf, yaitu 60⁰C, 70⁰C, 80⁰C, 90⁰C dan faktor penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning (L) terdiri dari 4 taraf, yaitu 70:30, 60:40, 50:50, 40:60.

Hasil penelitian yang dianalisa secara statistik menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

Pengaruh Suhu Gelatinisasi Terhadap Parameter

Pengaruh suhu gelatinisasi terhadap karbohidrat, lemak, kadar serat, kadar air, uji organoleptik (rasa, aroma dan warna) dan lama waktu penyajian flakes. Pada parameter uji organoleptik warna dan lama waktu penyajian flakes mengalami kenaikan sedangkan karbohidrat, lemak, kadar serat, kadar air, dan uji organoleptik rasa dan aroma mengalami penurunan.

Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Parameter

Pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning terhadap parameter karbohidrat, lemak, kadar serat, kadar air, organoleptik (rasa, aroma dan warna) dan lama waktu penyajian flakes. Pada parameter uji organoleptik warna, kadar air, dan lama penyajian flakes dapat dilihat

mengalami kenaikan sedangkan karbohidrat, lemak, kadar serat, uji organoleptik rasa dan aroma mengalami penurunan.

Karbohidrat

Suhu Gelatinisasi

Pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap karbohidra. Diketahui bahwa A_1 berbeda sangat nyata dengan A_2 , A_3 , dan A_4 . A_2 berbeda sangat nyata dengan A_3 dan A_4 . A_3 berbeda sangat nyata dengan A_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $A_1 = 2,815$ g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $A_4 = 2,538$ g. Semakin tinggi suhu gelatinisasi maka semakin rendah karbohidrat yang didapat pada flakes tepung beras merah dengan penambahan tepung labu kuning. Diketahui karbohidrat tertinggi didapat pada konsentrasi $A_1 = 60^{\circ}\text{C}$ dan terendah didapat pada suhu $A_4 = 90^{\circ}\text{C}$.

Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Parameter

Pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap karbohidrat. Diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 , dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 2,861$ g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 2,408$ g. Diketahui karbohidrat tertinggi didapat pada konsentrasi $L_1 = 70:30$ dan terendah didapat pada suhu $L_4 = 40:60$.

Lemak

Suhu Gelatinisasi

Pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap lemak.

Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Parameter

Pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap lemak. Diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 , dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 0,540g$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 0,139g$. Diketahui lemak tertinggi didapat pada konsentrasi $L_1 = 70:30$ dan terendah didapat pada suhu $L_4 = 40:60$.

Kadar Serat KR

Suhu Gelatinisasi

Pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar serat.

Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Parameter

Pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar serat. Diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 , dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 0,386 g$ dan nilai terendah dapat dilihat

pada perlakuan $L_4 = 0,110$ g. Diketahui kadar serat tertinggi didapat pada konsentrasi $L_1 = 70:30$ dan terendah didapat pada suhu $L_4 = 40:60$.

Kadar Air

Suhu Gelatinisasi

Pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Diketahui bahwa A_1 berbeda sangat nyata dengan A_2 , A_3 , dan A_4 . A_2 berbeda sangat nyata dengan A_3 dan A_4 . A_3 berbeda sangat nyata dengan A_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $A_1 = 5,28$ % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $A_4 = 4,63$ %. Diketahui kadar air tertinggi didapat pada konsentrasi $A_1 = 60^\circ\text{C}$ dan terendah didapat pada suhu $A_4 = 90^\circ\text{C}$.

Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Parameter

Pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 , dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 6,63$ % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 4,29$ %. Diketahui kadar air tertinggi didapat pada konsentrasi $L_1 = 70:30$ dan terendah didapat pada suhu $L_4 = 40:60$.

Organoleptik Rasa

Suhu Gelatinisasi

Pengaruh suhu Gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p>0,05$) terhadap organoleptik rasa.

Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Parameter

Pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p>0,05$) terhadap organoleptik rasa.

Organoleptik Aroma

Suhu Gelatinisasi

Pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p>0,05$) terhadap organoleptik aroma.

Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Parameter

Pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap organoleptik aroma. Diketahui bahwa L_1 berbeda tidak nyata dengan L_2 dan berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1= 3,188$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4= 2,156$. Diketahui organoleptik aroma tertinggi didapat pada konsentrasi $L_1= 70:30$ dan terendah didapat pada suhu $L_4=40:60$.

Organoleptik Warna

Suhu Gelatinisasi

Pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p>0,05$) terhadap organoleptik warna.

Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Parameter

Pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap organoleptik warna. Diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1= 3,406$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4= 2,000$. Diketahui organoleptik Warna tertinggi didapat pada konsentrasi $L_1= 70:30$ dan terendah didapat pada suhu $L_4=40:60$.

Lama Waktu Penyajian

Suhu Gelatinisasi

Pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p>0,05$) terhadap lama waktu penyajian.

Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Parameter

Pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap lama waktu penyajian. Diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_4= 5,125$ menit dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_1= 3,938$ menit. Diketahui lama waktu

penyajian tercepat didapat pada konsentrasi $L_1 = 70:30$ dan terlama didapat pada suhu $L_4 = 40:60$.

RIWAYAT HIDUP

ANNISA NURUL ULFA, lahir di Lubuk Pakam, pada tanggal 19 Januari 1996, anak pertama dari empat bersaudara dari Bapak Ir. Dedi Hartono dan Ibu Murniati. SH yang beragama Islam.

Adapun pendidikan formal yang pernah ditempuh Penulis adalah :

1. Tahun 2001 penulis masuk SDN 020263 di Binjai, lulus pada tahun 2007.
2. Tahun 2007 masuk SMPN 03 Binjai, tamat tahun 2010.
3. Tahun 2010 masuk SMAN 06 Binjai, tamat tahun 2013.
4. Tahun 2013 masuk Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Fakultas Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian melalui SPMB.
5. Pada bulan Agustus 2016 penulis mengikuti Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. ASAM JAWA, Labuhan Batu Selatan, Sumatera Utara.

Pengalaman :

- HMJ Teknologi Hasil Pertanian pada priode 2014-2016 sebagai anggota.
- Panitia MPMB Teknologi Hasil Pertanian, Fak. Pertanian UMSU.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala karunia dan hidayah-Nya serta kemurahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**STUDI PEMBUATAN FLAKES TEPUNG BERAS MERAH (*Oriza niavara*) DENGAN PENAMBAHAN LABU KUNING (*Cucurbita moschata* durch)**".

Penulis menyadari bahwa materi yang terkandung dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan, hal ini disebabkan karena terbatasnya kemampuan dan masih banyaknya kekurangan penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S1 di jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

Allah Subhanallahu wa Ta'ala yang telah memberikan Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Ayahanda Ir. Dedi Hartono dan ibunda Murniati, SH yang mengasuh, membesarkan, mendidik, member semangat, memberikan kasih sayang dan cinta yang tiada ternilai serta memberikan do'a dan dukungan yang tiada henti baik moral maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Bapak Dr. Agussani, M.AP selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Bapak Ir. Mhd. Iqbal Nusa, M.P selaku ketua pembimbing dan bapak Misril Fuadi, S.P, M.Sc selaku anggota pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan proposal ini. Dosen-dosen THP yang senantiasa memberikan ilmu dan nasehatnya selama didalam maupun diluar perkuliahan. Seluruh staf biro dan pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Kakanda dan Adinda stambuk 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 Jurusan THP yang telah banyak membantu serta memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan saya juga mengucapkan terimakasih kepada abangda Muhammad Iqbal Afritario, S.P, abangda Rahwan Sulaiman Haji, adinda Nadila Nur Khalisa S.tr.strat, adinda Chalisa Humaira, dan adinda Ghina Jauhara.

Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak serta masukan berupa kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini. Wasalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
RIWAYAT HIDUP.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan penelitian	5
Hipotesa Penelitian	5
Kegunaan Penelitian	6
TINJAUAN PUSTAKA	7
Labu Kuning	7
Tepung Beras Merah	9
Gelatinisasi Pati	12
Flakes	14
Bahan Tambahan	17
METODE PENELITIAN	19
Tempat dan Waktu Penelitian	19
Bahan Penelitian	19
Bahan Tambahan	19
Alat Penelitian	19
Pelaksanaan Penelitian	21
Parameter Pengamatan	23
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Komposisi zat gizi labu kuning per 100 gram bahan	8
2.	Komposisi gizi beras merah	10
3.	Syarat Mutu Makanan Ringan Ekstrudat	16
4.	Skala Uji Terhadap Rasa	27
5.	Skala Uji Terhadap Aroma	27
6.	Skala Uji Terhadap Tekstur	28
7.	Pengaruh Suhu Air Terhadap Parameter.....	31
8.	Pengaruh perbandingan tepung beras merah dan labu.....	32
9.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu Air Terhadap Karbohidrat.....	34
10.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Karbohidrat	36
11.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Penambahan Tepung Labu kuning Terhadap Lemak	39
12.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Kadar Serat	41
13.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu Air Terhadap Kadar Air	43
14.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Kadar Air	45
15.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Organoleptik Aroma.....	48
16.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Organoleptik Warna	50
17.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Batas Waktu Penyajian Flakes	52

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Diagram Alir Pembuatan Pasta Labu Kuning	29
2.	Diagram Alir Pembuatan Flakes	30
3.	Pengaruh Suhu Air Terhadap Karbohidrat.....	34
4.	Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Karbohidrat.....	36
5.	Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Lemak.....	39
6.	Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Kadar Serat	42
7.	Pengaruh Suhu Air Terhadap Kadar Air.....	44
8.	Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Kadar Air	46
9.	Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Organoleptik Aroma.....	49
10.	Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Organoleptik Warna	51
11.	Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Batas Waktu Penyajian Flakes	53

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sarapan pagi adalah suatu kegiatan yang penting sebelum melakukan aktifitas fisik pada pagi hari. Sarapan pagi termasuk dalam 10 Pedoman Umum Gizi Seimbang yaitu makanan yang dimakan pada pagi hari sebelum beraktivitas yang terdiri dari makanan pokok dan lauk pauk atau makanan kudapan. Menurut Almatsier S (2011), sarapan pagi yang mengacu pada gizi seimbang dengan pemberian makanan memenuhi zat-zat sebagai berikut: Sumber zat energi/tenaga seperti padi-padian, tepung-tepungan, umbi-umbian, sagu, dan pisang. Sumber zat pengatur seperti sayuran dan buah-buahan. Sumber zat pembangun seperti ikan, ayam, telur, daging, susu, kacang-kacangan dan hasil olahannya (tempe, tahu, oncom).

Flakes atau Sereal adalah sarapan yang sering dikonsumsi masyarakat karena simple, penyajiannya cepat serta memiliki nilai gizi yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia hal ini sesuai dengan pernyataan Nurjanah (2000), Saat ini sereal sarapan yang paling digemari masyarakat adalah jenis *ready-to-eat* karena berkaitan dengan kepraktisan dan waktu penyajian yang cepat. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian.

Bahan baku utama yang sering digunakan pada flakes yang banyak beredar dipasaran adalah gandum atau biji jagung. Bahan baku tersebut biasanya diolah secara utuh maupun ditepungkan terlebih dahulu (Bouvier, 2001). Menurut Lawess (1990), flakes terbuat dari bahan pangan sereal seperti beras, gandum, jagung, dan umbi-umbian. Pada umumnya, flakes dibuat menggunakan gandum utuh atau biji jagung yang melalui proses pengolahan tertentu sehingga

didapatkan produk dengan bentuk flakes. Menurut Matz (2005), pada proses pembuatan flakes, bahan baku akan mengalami perubahan di mana pati akan tergelatinisasi dan sedikit terhidrolisis. Beras merah merupakan hasil pertanian yang kurang dimanfaatkan dan masih sedikit masyarakat Indonesia yang mengkonsumsinya karena memiliki cita rasa yang tidak se enak beras putih, namun kandungan gizi beras merah lebih baik dan sehat dibandingkan beras putih, beras merah juga memiliki kandungan pati yang dapat tergelatinisasi sehingga sangat cocok dalam pembuatan flakes.

Beras merah (*Oryza nivara*) memiliki keunggulan bagi kesehatan tetapi kurang dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia dibandingkan beras putih (*Oryza sativa*). Beras merah mempunyai nilai gizi tinggi dan dapat dikonsumsi sebagai makanan pokok seperti beras putih. Kandungan gizi beras merah per 100 gram, terdiri atas protein 7.5 g, lemak 0.9 g, karbohidrat 77.6 g, kalsium 16 mg, fosfor 163mg, zat besi 0.3 g, dan vitamin B1 0.21 mg dan antosianin (Indriyani, 2013).

Beras merah sudah lama diketahui sangat bermanfaat bagi kesehatan, selain sebagai makanan pokok, antara lain untuk mencegah kekurangan pangan dan gizi serta menyembuhkan penyakit kekurangan vitamin A (rabun ayam) dan vitamin B (beri-beri). Kandungan antosianin dalam beras merah diyakini dapat mencegah berbagai penyakit, antara lain kanker, kolesterol, dan jantung koroner.

Beras merah mengandung protein dan mineral seperti selenium yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh, serta sumber vitamin B yang dapat menyehatkan sel-sel syaraf dan sistem pencernaan. Beras merah juga memiliki kandungan serat yang tinggi sehingga dapat mencegah konstipasi (Fitriani, 2006). Berbagai manfaat beras merah serta prospek dan potensinya yang cukup tinggi, perlu

mendapat perhatian. Beras merah memiliki karbohidrat terutama kandungan pati yang tinggi sehingga pemanfaatan beras merah dapat ditingkatkan dengan mengolahnya menjadi produk pangan seperti flake.

Dalam pengolahan beras dapat digunakan secara langsung maupun di olah menjadi tepung dan di gunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan tepung dll. Tepung beras merah merupakan salah satu produk alternatif yang patut dikembangkan sebagai usaha pengolahan beras non nasi. Tepung beras merah mempunyai potensi yang cukup luas, karena dapat digunakan untuk banyak manfaat. Secara umum, tepung beras telah banyak digunakan sebagai kue, serta sebagai penambah rasa dan aroma dari produk gorengan. Tepung beras merah juga merupakan bahan mentah berbagai industri pangan, antara lain bihun, makanan bayi, tepung campuran (*composite flour*) dan sebagainya.

Menurut Indrasari dan Adnyana. (2007), di Indonesia kelompok beras rata-rata menyumbang 63% terhadap total kecukupan energi, 38% terhadap total kecukupan protein, dan 21,5% terhadap total kecukupan zat besi. Flake dengan bahan baku beras merah dapat meningkatkan nilai gizi flake sehingga tidak hanya kandungan patinya yang tinggi untuk mencukupi kebutuhan energi namun terdapat zat gizi lain seperti serat, vitamin dan mineral yang terdapat pada beras merah yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Flake beras merah juga dapat menjadi alternatif diversifikasi produk dan membuat beras merah lebih praktis untuk dikonsumsi dalam bentuk produk flake.

Dalam pembuatan flakes tepung beras merah disubstitusi dengan tepung labu kuning sebagai bahan tambahan agar memberikan aroma, dan kandungan gizi yang terdapat di labu kuning sangat baik.

Secara geografis Indonesia merupakan negara agraris tanah yang subur dengan hamparanya yang hijau. Hal tersebut sangat mendukung Indonesia untuk meningkatkan hasil produksi hasil pertanian dan perkebunan, seperti halnya labu kuning yang tumbuh hampir diseluruh wilayah Indonesia. Labu kuning merupakan tanaman yang tahan sampai 6 bulan tergantung penyimpanan tetapi Buah yang sudah dibelah, harus segera diolah karena akan sangat mudah rusak. Hal tersebut menjadi kendala dalam pemanfaatan labu pada skala rumah tangga, sebab labu kuning yang besar tidak dapat diolah sekaligus (Gardjito, 2006).

Labu kuning atau waluh merupakan bahan pangan yang kaya vitamin A, B, dan C, mineral, serta karbohidrat. Namun labu kuning tidak tinggi kalori sehingga tidak mengkhawatirkan bagi yang sedang diet rendah kalori. Dalam 100 gram labu kuning hanya mengandung 29 kalori sehingga cukup aman dikonsumsi walaupun sudah diberi bahan penunjang seperti tepung terigu atau beras (Widiyanti dan Darmayanti 2007).

Dalam 100 gram labu kuning hanya mengandung 29 kalori sehingga cukup aman dikonsumsi walaupun sudah diberi beberapa bahan penunjang seperti tepung terigu atau beras. Daging buahnya pun mengandung antioksidan sebagai penangkal berbagai jenis kanker. Sifat labu kuning yang lunak dan mudah dicerna serta mengandung karoten (pro vitamin A) cukup tinggi, serta dapat menambah warna menarik dalam olahan pangan lainnya. Tetapi sejauh ini pemanfaatannya belum optimal. Umumnya labu kuning hanya diolah menjadi kolak ataupun sayuran. Penyebabnya adalah terbatasnya pengetahuan masyarakat akan manfaat komoditas pangan tersebut. (Zahra. 2012).

Dengan penjelasan diatas flakes yang baik di hasilkan dari dua faktor yaitu bahan baku yang memiliki kandungan pati yang tinggi dan suhu gelatinisasi sehingga dapat tergelatinisasi dengan suhu tertentu , sehingga penulis memilih beras merah yang disubstitusi dengan tepung labu kuning yang dengan kandungan pati yang tinggi dan kandungan gizi yang baik bagi kesehatan, serta Flakes yang terdapat dipasaran saat ini hanya mengacu kepada zat gizi yang dibutuhkan tubuh saja tidak memberikan cita rasa yang enak terhadap indra pencicipan sehingga produk flakes yang ingin saya buat ialah produk flakes yang baik secara gizi dan memiliki cita rasa yang manis dan gurih sehingga dapat dikonsumsi secara langsung atau dengan tambahan susu.

Berdasarkan keterangan di atas maka penulis berkeinginan untuk membuat penelitian tentang “**Studi Pembuatan Flakes Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) Dengan Penambahan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata* durch)**”

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh suhu gelatinisasi dan perbandingan komposisi tepung beras merah dan tepung labu kuning terhadap mutu flakes yang dihasilkan .

Hipotesa Penelitian

1. Adanya pengaruh suhu gelatinisasi terhadap mutu produk flakes yang dihasilkan
2. Adanya pengaruh perbandingan penambahan tepung beras merah dan tepung labu kuning terhadap mutu produk flakes yang dihasilkan.

3. Adanya pengaruh interaksi perbandingan penambahan tepung beras merah dan tepung labu kuning dengan suhu gelatinisasi terhadap mutu flakes yang dihasilkan.

Kegunaan Penelitian

1. Memberikan nilai tambah terhadap bahan lokal yang belum secara optimal dimanfaatkan
2. Untuk menambah referensi dalam penulisan tugas, skripsi atau laporan penelitian.
3. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir perkuliahan.

TINJAUAN PUSTAKA

Labu Kuning (*Cucurbita moschata*)

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 telah banyak dibudidayakan di negara-negara Afrika, Amerika, India, dan Cina. Tanaman ini dapat tumbuh di daratan rendah maupun tinggi. Adapun ketinggian tempat yang ideal adalah antara 0 m- 1.500 m di atas permukaan laut (dpl).

Klasifikasi Tanaman Labu Kuning Divisi : Spermatophyta, Sub divisi : Angiospermae, Kelas : Dicotyledonae , Ordo : Cucurbitales, Familia : Cucurbitaceae, Genus : Cucurbita, Spesies : Cucurbita moschata Durch (Anonim, 2010).

Labu kuning memiliki warna kuning orange sehingga menarik untuk dinikmati di samping rasa dan penampilannya yang menarik, labu kuning merupakan bahan pangan yang banyak mengandung karotenoid (betakaroten), kaya vitamin A dan vitamin C, serat, mineral, lemak, karbohidrat dan daging buahnya pun mengandung antioksidan yang bermanfaat sebagai anti kanker (Sudarto, 1990).

Tabel. 1 Komposisi Zat Gizi Labu Kuning per 100 gram bahan

Zat Gizi	Jumlah per 100 gram bahan
Energi (kkal)	51,00
Protein (g)	1,70
Lemak (g)	0,50
Karbohidrat (g)	10,00
Serat (g)	2,70
Kalsium(mg)	40,00
Fosfor (mg)	180,00
Besi (mg)	0,70
Kalium (mg)	220,00
Seng (mg)	1,50
Beta Karoten (ug)	1569,00
Vitamin B1 (mg)	0,08
Vitamin C (mg)	52,00
Air (g)	86,60

Sumber : DKBM (2005)

Labu kuning dianggap sebagai rajanya beta karoten. Keunggulan beta karoten, antara lain adalah dapat meningkatkan sistem imunitas serta mencegah penyakit jantung dan kanker. Dikatakan sebagai rajanya beta karoten sebab kandungan karotennya sangat tinggi seperti lutein, zeaxanthin, dan karoten, yang memberi warna kuning pada labu kuning yang membantu melindungi tubuh dengan menetralkan molekul oksigen jahat yang disebut juga radikal bebas (Anon., 2011).

Waluh/labu kuning juga sarat gizi, memiliki kandungan serat, vitamin dan karbohidrat yang tinggi. Selain itu, didalam waluh juga terkandung 34 kalori, lemak 0.8, 45 mg kalsium, dan mineral 0.8 sehingga labu kuning sangat baik dikonsumsi oleh anak-anak maupun orang tua, karena kandungan gizi yang terdapat didalamnya sangat baik untuk kesehatan tubuh. Pada anak-anak dapat digunakan untuk menambah nafsu makan dan sebagai obat cacingan (Hidayah, 2010).

Tepung labu kuning adalah tepung dengan butiran halus, lolos ayakan 60 mesh, berwarna putih kekuningan, berbau khas labu kuning dengan kadar air \pm 13% (Hendrasty 2003). Tepung labu / bubuk labu kuning merupakan produk padat berbentuk partikel halus yang sangat kering, dihasilkan dari sari buah atau bubur buah dengan atau tanpa bahan tambahan. Produk berupa tepung labu kuning/bubuk labu kuning ini lebih disukai karena lebih mudah penanganan, pengepakan, penyimpanan dan pengangkutannya (Pujimulyani, 2009). Tepung labu kuning merupakan alternatif produk setengah jadi yang dapat digunakan sebagai bahan baku fleksibel untuk industri pengolahan lanjutan, memiliki daya simpan yang lama karena kadar air yang rendah, tidak membutuhkan tempat yang besar dalam penyimpanannya, dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan, misalnya sebagai sumber karbohidrat, protein, dan vitamin. Labu kuning yang diubah menjadi tepung ini dimaksudkan untuk memperpanjang usia simpan karena buah yang sudah dibelah harus segera diolah agar tidak rusak. Hal tersebut menjadi kendala dalam pemanfaatan labu pada skala rumah tangga sebab labu kuning yang besar tidak dapat diolah sekaligus (Gardjito, 2006).

Tepung Beras Merah

Beras merah (*Oryza nivara*) merupakan jenis beras yang berwarna merah karena adanya pigmen antosianin yang terdapat pada lapisan luar beras (Maekawa, 1998). Beras merah banyak terdapat di Asia termasuk Indonesia, dan juga di benua Amerika, namun di Amerika beras merah dianggap sebagai gulma tanaman padi yang dapat menurunkan nilai jual beras putih yang diproduksi (Ahuja., 2007). Beras merupakan sumber karbohidrat utama bagi sebagian besar penduduk di dunia, termasuk Indonesia (Bergman et al., 2004).

Beras merah kaya akan pigmen antosianin, fitokimia, protein, dan vitamin (Pengkumsri et al., 2015). Beras merah dikategorikan sebagai beras pecah kulit karena gabah dari tanaman padi hanya diberi perlakuan pengupasan pada bagian kulit luar (hull), namun tidak dilakukan penyosohan dan penggilingan lebih lanjut. Tidak dilakukannya pengolahan lebih lanjut ini menyebabkan beras merah masih memiliki lapisan bran yang berwarna kemerahan (Santika dan Rozakurniati, 2010)

Beras merah mengandung karbohidrat khususnya pati yang tinggi yaitu 77%, 7% protein (Juliano and Bechtel, 1985). Hal ini sama dengan Indriani *et al* (2013)

Tabel. 2 Komposisi Zat Gizi Beras Merah per 100 gram bahan

Komponen	Kadar
Karbohidrat	77,6 g
Protein	7,5 g
Lemak	0,9 g
Kalsium	16 mg
Fosfor	163 mg
Zat Besi	0,3 mg
Vitamin B1	0,21 mg
Antosianin	0,34-93,5 µg

Sumber: Indriyani et al. (2013).

Beras Merah mengandung antioksidan dan fitonutrien yang memiliki system imun, menurunkan kolesterol, mengurangi resiko penyakit jantung, dan meringankan asma (Ahira, 2010).

Beras merah memiliki amilosa rendah dan amilopektin tinggi. Kandungan amilosa pada beras merah yaitu 28,62% (Indrasari, dkk., 2010).

Salah satu bentuk olahan beras merah paling sederhana adalah pembuatan tepung beras merah. Tepung merupakan salah satu bentuk alternatif produk

setengah jadi yang dianjurkan, karena akan lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (difortifikasi), dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis (Damarjati *et al.*, 2000).

Menurut Indriyani *et al.* (2013), proses pembuatan tepung beras merah terdiri dari beberapa tahapan yaitu, sortasi, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan. Pengeringan merupakan salah satu tahap penting dalam pembuatan tepung beras merah yang dilakukan sebelum atau sesudah produk dihancurkan. Pengeringan adalah proses pengurangan kandungan air suatu bahan hingga mencapai batas dimana perkembangan mikroorganisme yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat.

Tepung beras merah mempunyai kelebihan yaitu kemudahan penyimpanan dan penyiapan sebagai bahan baku suatu produk serta mempunyai daya tahan yang relatif lebih tinggi dibandingkan bentuk bijinya. Pembuatan tepung beras merah ini selain belum ada dipasaran dan nilai gizinya tidak kalah dengan tepung beras putih. Pembuatan Tepung beras juga mendorong munculnya produk olahan beras merah yang lebih beragam, praktis dan sesuai kebiasaan konsumsi masyarakat saat ini sehingga menunjang program diversifikasi konsumsi pangan (Soesanto dan saseto, 1994).

Pengolahan tepung beras merah merupakan usaha pengecilan ukuran partikel beras. Proses ini dilakukan dengan dua cara yaitu secara kering dan basah. Pengolahan tepung yang dilakukan secara basah, hasil tepungnya harus dikeringkan kembali agar tepung beras memiliki daya simpan yang lama (Khatir, dkk., 2011).

Gelatinisasi Pati

Pati adalah karbohidrat yang merupakan polimer glukosa, dan terdiri atas amilosa dan amilopektin (Jacobs dan Delcour 1998). Pati dapat diperoleh dari biji-bijian, umbi-umbian, sayuran, maupun buah-buahan. Sumber alami pati antara lain adalah jagung, labu, kentang, ubi jalar, pisang, barley, gandum, beras, sagu, amaranth, ubi kayu, ganyong, dan sorgum.

Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin. Amilosa memiliki struktur lurus dengan ikatan α -(1,4)-D-glukosa, sedang amilopektin mempunyai cabang dengan ikatan α -(1,4)-D-glukosa sebanyak 4-5% dari berat total (Winarno, 2008).

Jumlah fraksi amilosa-amilopektin sangat berpengaruh pada profil gelatinisasi pati. Amilosa memiliki ukuran yang lebih kecil dengan struktur tidak bercabang. Sementara amilopektin merupakan molekul berukuran besar dengan struktur bercabang banyak dan membentuk double helix. Saat pati dipanaskan, beberapa double helix fraksi amilopektin merenggang dan terlepas saat ada ikatan hidrogen yang terputus. Jika suhu yang lebih tinggi diberikan, ikatan hidrogen akan semakin banyak yang terputus, menyebabkan air terserap masuk ke dalam granula pati. Pada proses ini, molekul amilosa terlepas ke fase air yang menyelimuti granula, sehingga struktur dari granula pati menjadi lebih terbuka, dan lebih banyak air yang masuk ke dalam granula, menyebabkan granula membengkak dan volumenya meningkat. Molekul air kemudian membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil gula dari molekul amilosa dan amilopektin. Di bagian luar granula, jumlah air bebas menjadi berkurang,

sedangkan jumlah amilosa yang terlepas meningkat. Molekul amilosa cenderung untuk meninggalkan granula karena strukturnya lebih pendek dan mudah larut. Mekanisme ini yang menjelaskan bahwa larutan pati yang dipanaskan akan lebih kental (Mailhot dan Patton, 1998)

Granula pati dapat menyerap air dan membengkak. Pembengkakan dan penyerapan air oleh granula pati dapat mencapai kadar 30%. Peningkatan volume granula pada selang suhu 55oC - 65oC masih memungkinkan granula kembali pada kondisi semula. Apabila terjadi pembengkakan luar biasa dan granula pati tidak dapat kembali ke keadaan semula, maka perubahan ini disebut gelatinisasi. Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinisasi dan besarnya berbedabeda tergantung pada jenis pati dan konsentrasinya (Winarno, 1995).

Pada pengolahan pangan, produk pati dan turunan pati mempunyai nilai nutrisi dan memberikan sifat fungsional. Pati dan turunannya mengatur atau mengontrol keindahan dan sifat organoleptik dari beberapa proses pengolahan pangan. Penambahan pati termodifikasi atau turunan pati ke dalam makanan bertujuan untuk memudahkan proses pengolahan, pemberi tekstur, pengental, mengatur kadar air, konsistensi, dan stabilitas daya simpan serta menghasilkan kenampakan yang diinginkan (Hui, 1992).

Rasio amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi sifat-sifat pati. Jika kadar amilosa tinggi, maka pati akan bersifat kering, kurang lekat, dan cenderung higroskopis. Perbandingan antara amilosa dan amilopektin juga akan berpengaruh terhadap sifat kelarutan dan derajat gelatinisasi pati. Pati dengan kadar amilosa rendah akan mempunyai suhu gelatinisasi tinggi (Pudjiastuti, 2010).

Proses gelatinisasi pati adalah proses mengembangnya pati pada suhu tertentu karena penyerapan pelarut secara maksimal sehingga pati tidak mampu kembali pada kondisi semula. (Winarno, 2008).

Menurut Fennema (1996), suhu gelatinisasi pati adalah titik suhu saat sifat *birefringent* pati mulai menghilang dan menurut Roder *et al.* (2005), suhu gelatinisasi pati adalah suhu saat mulai terjadi perubahan tidak dapat balik. Suhu gelatinisasi tidak selalu tepat pada satu titik tetapi berupa kisaran suhu karena populasi granula pati memiliki ukuran yang bervariasi. Gelatinisasi pati terjadi pada kisaran suhu pemanasan tertentu yang sesuai dengan karakteristik masing-masing pati.

Menurut Indrasari, dkk. (2010) suhu gelatinisasi pati beras merah adalah $>74^{\circ}\text{C}$. Pati beras merah belum mengalami gelatinisasi pada suhu dibawah 70°C . Suhu di atas 90°C telah terjadi over gelatinisasi yang menyebabkan terbentuknya pasta pati yang tidak diharapkan karena dapat mempengaruhi tekstur dan bentuk hasil akhir produk.

Flakes

Flakes merupakan produk sereal umumnya dikonsumsi pada waktu pagi hari dengan cara dicampur dengan susu atau air hangat. Produk flakes merupakan produk breakfast cereal yang terbuat dari bahan yang menghasilkan karbohidrat tinggi khususnya pati misalnya gandum dan jagung, sehingga dapat mencukupi kebutuhan energi untuk aktivitas. Flakes memiliki berbagai macam bentuk dan kadar air sekitar 3-5% (Gupta, 1990). Karakteristik flakes yang baik antara lain memiliki mouthfeel yang renyah, tidak lengket, dan teksturnya lembut saat

ditambahkan susu atau air. Ukuran pori-pori flake yang besar mampu mempertahankan sifat renyahnya ketika dikonsumsi (Muchtadi, 1997).

Flakes merupakan bentuk pertama dari produk sereal siap santap. Secara tradisional, pembuatan produk *flakes* dilakukan dengan mengukus biji sereal yang sudah dihancurkan (kurang lebih sepertiga dari ukuran awal biji) pada kondisi bertekanan selama dua jam atau lebih lalu dipipihkan di antara dua rol baja. Setelah itu dikeringkan dan dipanggang pada suhu tinggi (Tribelhorn, 1991).

Flakes merupakan salah satu bentuk dari produk pangan yang menggunakan bahan pangan sereal seperti beras, gandum atau jagung dan umbi-umbian. Flakes digolongkan ke dalam jenis makanan sereal siap santap yang telah direkayasa menurut jenis dan bentuknya dan merupakan makanan siap saji yang praktis (Papunas, dkk., 2013)

Saat ini sereal sarapan yang paling digemari masyarakat adalah jenis *ready-to-eat* karena berkaitan dengan kepraktisan dan waktu penyajian yang cepat. Hal ini dibuktikan dari hasil penelitian Nurjanah (2000), jenis sereal sarapan yang paling banyak dikonsumsi/ disukai oleh konsumen adalah produk yang berupa minuman sarapan, produk *ekstrusi* dan *flakes*. Semua produk ini merupakan produk instan dimana waktu persiapannya kurang dari 3 menit.

Ciri khas dari produk *breakfast* adalah kadar air rendah dan tekstur renyah. Berdasarkan teknik pengolahannya, *breakfast cereal* dijumpai dalam bentuk serpihan (*flakes*), hancuran atau parutan (*shredded*), mengembang (*puffed*), pangangan (*baked*) dan ekstrudat (*extruded*). Proses pemasakan merupakan tahapan proses yang harus dilakukan dalam proses pembuatan *breakfast cereal*.

Proses pemasakan membentuk sifat fisik yang diperlukan untuk membentuk tekstur produk yang diinginkan (Syamsir, 2008).

Flakes merupakan termasuk dalam golongan makanan ringan ekstrudat yang memiliki kadar air yang rendah, berikut adalah syarat mutu makanan ringan ekstrudat sesuai SNI 01-2886-2000

Tabel. 3 Syarat Mutu Makanan Ringan Ekstrudat

Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
1. Keadaan 1.1. Bau 1.2. Rasa 1.3. Warna		Normal Normal Normal
2. Air	% b/b	Maks. 4
3. Kadar Lemak 3.1. Tanpa proses penggorengan 3.2. Dengan proses penggorengan	% b/b % b/b	Maks. 30 Maks. 38
4. Bahan tambahan makanan 4.1. Pemanis buatan 4.2. Pewarna	- -	Sesuai SNI No. 01-0222-1995 dan Permenkes No.722/Menkes/Per/IX/1988 Tidak bole ada
5. Silikat (Si)	% b/b	Maks. 0,1
6. Cemarkan logam 6.1. Timbal (Pb) 6.2. Tembaga (Cu) 6.3. Seng (Zn) 6.4. Raksa (Hg)	mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg	Maks. 1,0 Maks. 10 Maks. 40 Maks. 0,05
7. Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
8. Cemarkan mikroba 8.1 Angka lempeng total 8.2. Kapang 8.3. <i>E. coli</i>	koloni/g koloni/g APM/g	Maks. $1,0 \times 10^4$ Maks. 50 Negatif

Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 2000.

Bahan Tambahan

Bahan tambahan pangan secara umum adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan komponen khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan kedalam makanan untuk teknologi pada pembuatan, pengolahan penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, dan penyimpanan, bahan tambahan pangan secara umum terbagi menjadi 2 golongan yang aman dan berbahaya jika melebihi dosis, bahan tambahan pangan yang umum pada umumnya gula, garam, vanili, dll (Cahyadi, 2006)

Gula atau Sukrosa memberi rasa manis dan warna pada produk bakery, tetapi juga memiliki fungsi kunci dari pembentukan struktur produk. Konsentrasi dari sukrosa pada resep memiliki efek yang signifikan pada karakteristik gelatinisasi dari gandum atau jenis pati yang lain, semakin tinggi konsentrasi sukrosa, maka semakin meningkat temperatur gelatinisasi pati. Pengaruh sukrosa pada produk bakery disebabkan oleh afinitas pada air dan ikatan yang terbentuk antara sukrosa dengan air saat dilarutkan. Gula sukrosa yang dicampur dengan adonan dapat menghambat proses pembentukan gluten (Cauvain dan Young, 2006)

Garam digunakan untuk berbagai tujuan pada proses pengolahan produk bakery. Kontribusi utama garam adalah memberikan flavor pada produk. Fungsi garam yang juga penting adalah sifatnya yang ionik dapat mengontrol water activity (a_w) produk sehingga dapat menghindari tumbuhnya kapang dan meningkatkan umur simpan produk (Cauvain dan Young, 2006).

Vanili merupakan jenis perisa (flavoring agent) yang paling umum digunakan dalam pembuatan produk bakery. Vanili merupakan buah dari anggrek yang dibudidayakan di negara tropis dan subtropis. Vanili bubuk dibuat dengan mencampur biji vanili yang telah digiling dengan gula atau dengan melapisi granula gula dengan ekstrak vanili (Matz, 1972). Flavor dan aroma unik vanili berasal dari senyawa fenolik vanilin (kandungan $\pm 98\%$ dari total komponen flavor vanili) serta senyawa lainnya. Vanilin yang merupakan komponen utama senyawa aromatik volatil dari buah vanili mempunyai rumus molekul $C_8H_8O_3$ dengan nama IUPAC 4-hidroksi-3-metoksibenzaldehid (Towaha dan Heryana, 2012).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan pada bulan Februari s/d bulan Maret 2017.

Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Labu Kuning (*Cucurbita moschata* durch)
- Tepung beras merah (*Oryza niavara*)

Bahan Tambahan

Bahan tambahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Vanili
- Garam
- Gula

Alat Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Pisau staines/baja
- Telenan
- Dandang
- Tempayan
- Termometer
- Ayakan 80 mesh
- Baskom plastik
- Plastik transparan
- Kain lap
- Timbangan
- Kompor
- Oven

- Blender
- Aluminium foil
- Cetakan
- Ampia

Metode Penelitian

Model rancangan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah model Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri atas dua faktor yaitu:

Faktor I : Suhu Gelatinisasi (A) :

- $A_1 = 60^{\circ}\text{C}$
- $A_2 = 70^{\circ}\text{C}$
- $A_3 = 80^{\circ}\text{C}$
- $A_4 = 90^{\circ}\text{C}$

Faktor II : Komposisi Tepung Beras Merah : Tepung Labu Kuning (L) :

- $L_1 = 70 : 30$
- $L_2 = 60 : 40$
- $L_3 = 50 : 50$
- $L_4 = 40 : 60$

Banyaknya kombinasi perlakuan (Tc) adalah sebanyak $4 \times 4 = 16$, sehingga jumlah ulangan percobaan(n) dapat dihitung sebagai berikut:

$$Tc (n-1) > 15$$

$$16 (n-1) > 15$$

$$16n > 31$$

$$n \geq 1,937 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 2$$

maka untuk ketelitian penelitian, dilakukan ulangan sebanyak 2 (dua) kali.

Model Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan model linier :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan atau respon karena pengaruh faktor A pada taraf ke $-i$ dan faktor L pada taraf ke $-j$ dengan ulangan pada taraf ke $-k$.

μ = Efek nilai tengah

α_i = Efek perlakuan C pada taraf ke $-i$

β_j = Efek perlakuan L pada taraf ke $-j$

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efek interaksi faktor A pada taraf ke $-i$ dan faktor L pada taraf ke $-j$

ϵ_{ijk} = Efek galat dari faktor A pada taraf ke $-i$ dan faktor L pada taraf ke $-j$ dan ulangan pada taraf ke $-k$.

Pelaksanaan Penelitian :

Proses Pembuatan Tepung Labu Kuning

1. Pemilihan bahan baku yang dimulai dari pemilihan labu kuning yang sudah matang.
2. Labu yang sudah dipilih kemudian dibelah menggunakan pisau stenlees, dikupas dan dibuang bijinya.
3. Setelah dikupas dan dibersihkan bijinya labu di cuci bersih dengan air dan potong menyerupai chips dengan ketebalan ± 2 mm.

4. Kemudian chips labu kuning disusun diatas loyang oven yang sudah dialas alumunium foil dan di keringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 75°C selama 8 jam.
5. Selanjutnya chips labu kuning yang sudah kering di haluskan menggunakan blender .
6. Chips labu kuning yang sudah di haluskan diayak menggunakan ayakan 80 mesh sehingga menghasilkan tepung labu kuning.

Proses Pembuatan Flakes:

1. Pemilihan bahan baku, yaitu tepung labu kuning dan tepung beras merah.
2. Kemudian campurkan tepung labu kuning dengan tepung beras merah dengan masing-masing perbandingan taraf yang telah ditentukan.
3. Kemudian tambahkan kedalam adonan tepung dengan gula 5%, garam 1%, vanilla 0.5% dan Air 100ml dengan suhu yang telag di tentukan.
4. Aduk semua bahan yang telah dicampur sehingga membentuk adonan yang dapat di bentuk .
5. Kemudian pipihkan adonan menggunakan ampia sehingga memiliki ketebalan yang seragam dan cetak menggunakan cetakan agar memiliki bentuk yang seragam menyerupai flakes.
6. Setelah flakes dicetak , susun flakes diatas Loyang yang sudah dilapisin alumunium foil.
7. Flakes kemudian dipanggan dengan suhu 70°C selama ± 1 jam.

Parameter Pengamatan

Pengamatan dan analisa parameter meliputi kadar karbohidrat, serat kasar, lemak, kadar air, batas waktu penyajian flakes, organoleptik rasa, warna dan aroma.

Kadar Karbohidrat (Sudarmadji, dkk, 1989)

1. Sampel ditimbang dengan seksama kurang lebih 5 gram ke dalam erlenmeyer 500 ml
2. HCl 3% ditambahkan sebanyak 200 ml dan didihkan selama 3 jam dengan pendingin tegak
3. Larutan didinginkan dan dinetralkan dengan larutan NaOH 30% (uji kualitatif dengan kertas lakmus atau phenolphthalein) dan ditambahkan sedikit CH_3COOH 3% agar suasana larutan agak sedikit asam.
4. Pindahkan isinya ke dalam labu ukur 500 ml, dan aquadest ditambahkan sampai tanda batas, kemudian saring.
5. Filtrat dipipet sebanyak 10 ml ke dalam Erlenmeyer 500 ml dan ditambahkan larutan luff school sebanyak 25 ml, kemudian ditambahkan air suling sebanyak 15 ml dan beberapa batu didih.
6. Campuran tersebut dipanaskan dengan nyala yang tetap. Diusahakan agar larutan dapat mendidih dalam waktu 3 menit (menggunakan stopwatch) didihkan terus sampai 10 menit.
7. Dinginkan dengan es batu dalam bak
8. Setelah dingin ditambahkan KI 20% sebanyak 15 ml dan H_2SO_4 25% sebanyak 25 ml perlahan-lahan

9. Titrasi secepatnya dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N (gunakan indikator amilum 0,5%)

$$10. \text{Kadar Karbohidrat} = \frac{\text{Konsentrasi} \left(\frac{\text{ml}}{\text{ml}}\right) \times \text{Vol. Sampel} \times Fp}{\text{Berat Sampel}}$$

Kadar Serat (Sudarmadji, dkk., 1989).

1. Ditimbang 4 gram bahan kering, dimasukkan ke dalam thimble (kertas saring pembungkus) kemudian dimasukkan ke dalam alat soxhlet.
2. Dipasang pendingin balik pada alat soklet, kemudian dihubungkan dengan labu alas bulat 250 ml yang telah berisi 100 ml n-heksan, selanjutnya dialirkan air sebagai pendingin. Ekstraksi dilakukan lebih kurang selama 4 jam, sampai pelarut yang turun kembali ke dalam labu alas bulat berwarna jernih.
3. Kemudian dikeringkan di oven pada suhu 50°C sampai berat konstan. Dipindahkan ke dalam erlenmeyer 500 ml, ditambahkan 200 ml larutan H_2SO_4 0,2 N dihubungkan dengan pendingin balik, dididihkan selama 30 menit.
4. Disaring dan dicuci residu dalam kertas saring dengan akuades panas (suhu $80\text{-}90^\circ\text{C}$) sampai air cucian tidak bersifat asam lagi (diperiksa dengan indikator universal).
5. Dipindahkan residu ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan larutan NaOH 0,3 N sebanyak 200 ml.
6. Dihubungkan dengan pendingin balik, dididihkan selama 30 menit.
7. Disaring dengan kertas saring kering yang diketahui beratnya, residu dicuci dengan 25 ml larutan K_2SO_4 10%.

8. Dicuci lagi residu dengan 15 ml akuades panas (suhu 80-90°C), kemudian dengan 15 ml alkohol 95%.
9. Dikeringkan kertas saring dengan isinya dalam oven pada suhu 105°C, didinginkan dalam desikator dan ditimbang sampai berat konstan

Kadar lemak (Andarwulan dkk.,2011)

Menentukan Kadar Lemak dengan soxhlet menurut yaitu Sebanyak 5 g sampel dibungkus dengan kertas saring, kemudianditutup dengan kapas wool yang bebas lemak. Kertas saring yang berisi sampel tersebut dimasukkan dalam alat ekstraksi soxhlet, kemudian dipasang alat kondensor diatasnya dan labu lemak di bawahnya. Pelarut dituangkan ke dalam labu lemak secukupnya sesuai dengan ukuran yang digunakan. Selanjutnyadilakukan refluks minimum 5 jam sampai pelarut yang turun kembali ke labulemak berwarna jernih. Pelarut yang ada di dalam labu lemak didestilasi danditampung. Kemudian labu lemak yang berisi hasil ekstraksi dipanaskan dalamoven pada suhu 1050C, untuk menguapkan sisa pelarut yang mungkin masihtertinggal. Selanjutnya didinginkan dalam desikator dan dilakukan penimbanganhingga diperoleh bobot tetap. Dari hasil penimbangan tersebut presentaselemak dalam sampel dapat dihitung :

$$\% \text{ Lemak} = \frac{Wc - Wa}{Wb} \times 100\%$$

Dengan :

Wc = Berat labu + lemak setelah ekstraksi (g)

Wa = Berat labu awal (g)

Wb = Berat sampel (g)

Kadar Air (Sudarmadji,dkk.1989)

Cawan petri dimasukkan dalam oven 105°C selama 15 menit kemudian dimasukkan desikator selama 0,5 jam lalu ditimbang beratnya. kemudian sampel ditimbang sebanyak 2-5 gram kemudian dimasukkan dalam cawan petri lalu ditimbang. Selanjutnya cawan petri yang sudah berisi sampel dimasukkan ke dalam oven selama 3-5 jam pada suhu 105°C lalu didinginkan dalam desikator selam 0,5 jam, kemudian ditimbang. Lalu cawan petri yang berisi sampel dimasukkan kembali ke dalam oven sampai tercapai berat yang konstan. Selisish antara penimbangan berturut-turut ≤ 0.2 gram Kehilangan berat tersebut dihitung sebagai presentase kadar air dan dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air(\%)} = \frac{\text{Berat Awal}-\text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

Keterangan : berat akhir = Berat Cawan- Berat Akhir setelah dioven

Waktu Penyajian Flakes

Batas waktu penyajian flakes berguna untuk melihat butuh waktu berapa lama flakes dalam dikonsumsi setelah diseduh dengan larutan seperti air/susu

1. Siapkan sampel 10 g
2. Siapkan larutan air/susu sebanyak 50 ml didalam wadah
3. Campur flakes dengan air/susu
4. Hitung berapa menit yang dibutuhkan untuk menghasilkan flakes yang siap dikonsumsi dengan karakteristik tekstur tidak terlalu lembut namun tidak renyah.

Uji Organoleptik Rasa (Soekarto, 1985)

Uji organoleptik rasa terhadap flakes labu kuning dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Pengujian dilakukan dengan cara dicoba oleh 10 orang panelis yang melakukan penilaian dengan skala seperti tabel berikut :

Tabel 4. Skala Uji terhadap Rasa

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Suka	4
Suka	3
Sedikit Suka	2
Tidak Suka	1

Uji Organoleptik Aroma (Soekarto, 1985)

Uji organoleptik aroma terhadap flakes labu kuning dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Pengujian dilakukan dengan cara dicoba oleh 10 orang panelis yang melakukan penilaian dengan skala seperti tabel berikut

Tabel 5. Skala Uji terhadap Aroma

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Suka	4
Suka	3
Sedikit Suka	2
Tidak Suka	1

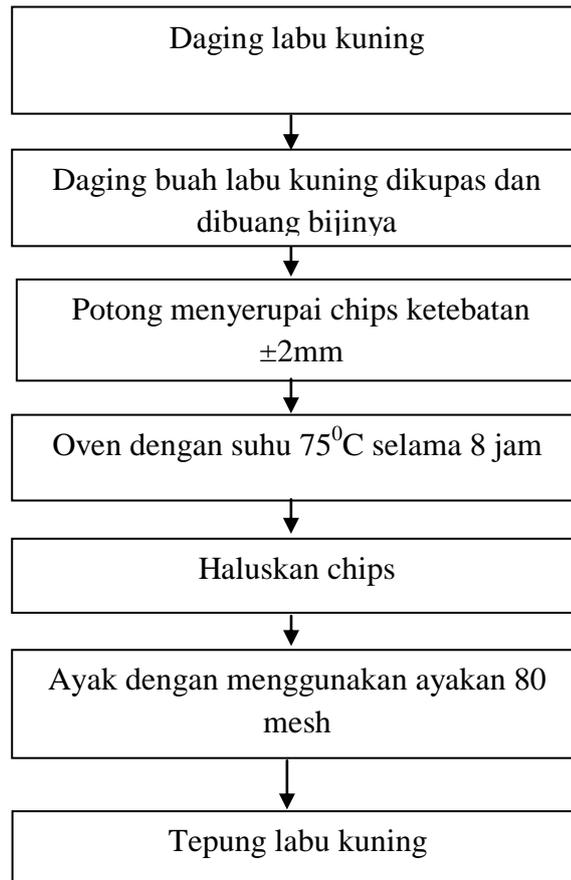
Uji Organoleptik Warna (Soekarto, 1985)

Uji organoleptik warna terhadap flakes labu kuning dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Adapun warna yang terbaik dan disukai ialah warna

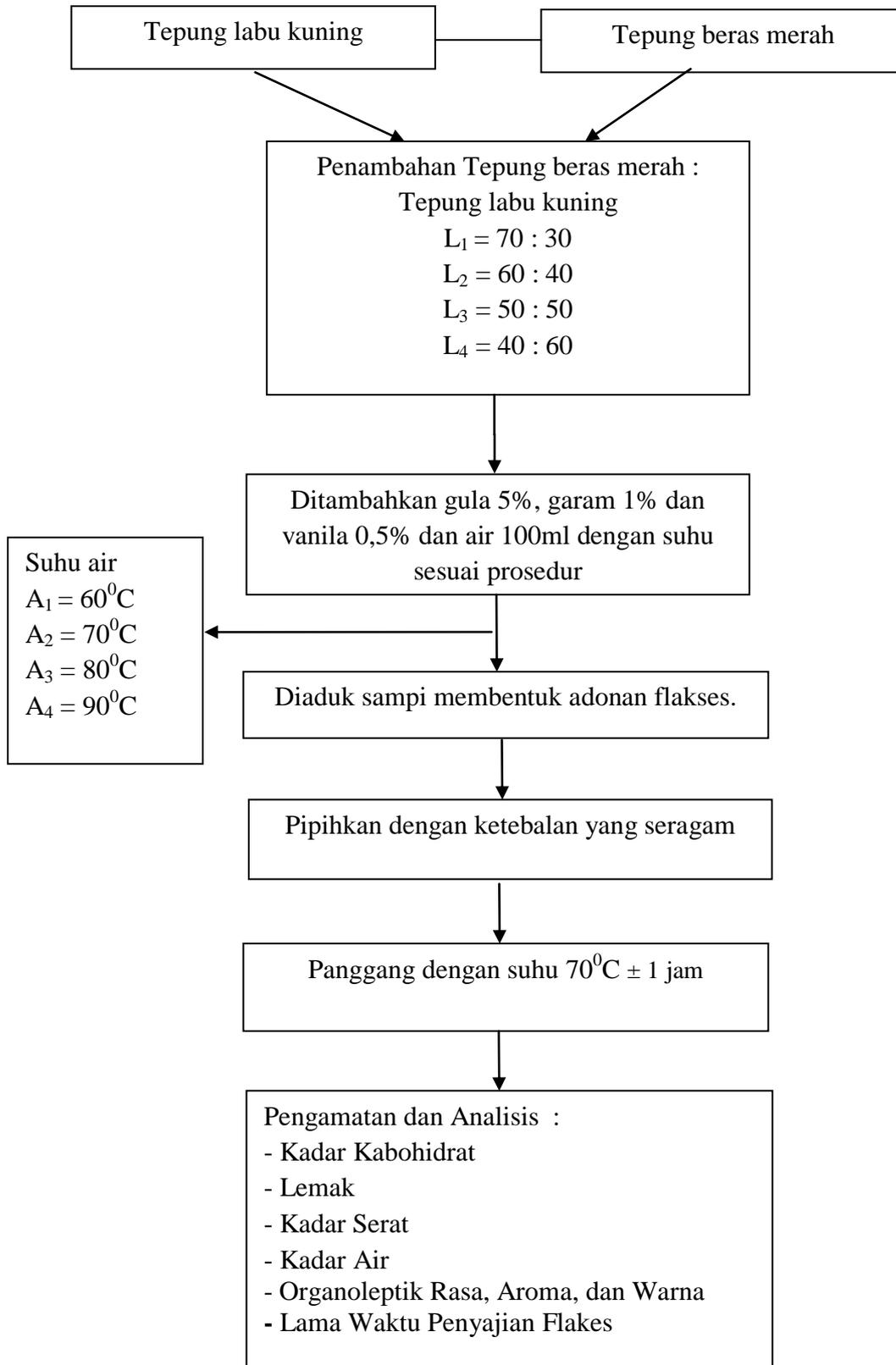
kuning kecoklatan karena berpengaruh terhadap rasa dan aroma, dan menggugah selera, sedangkan flakes dengan warna sangat coklat identic dengan makanan gosong sehingga mengurangi selera. Pengujian dilakukan dengan cara dicoba oleh 10 orang panelis yang melakukan penilaian dengan skala seperti tabel berikut :

Tabel 6. Skala Uji terhadap Warna

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat suka	4
Suka	3
Sedikit Suka	2
Tidak Suka	1



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Labu Kuning



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan flakes Labu kuning

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan uji data statistik yang telah dilakukan, maka hasil penelitian Studi Pembuatan Flakes Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) Dengan Penambahan Labu Kuning (*Cucurbita moschata durch*) memberikan pengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata – rata hasil pengamatan terhadap masing – masing dapat dijelaskan sebagai berikut:

Pengaruh Suhu Gelatinisasi Nilai Rata – Rata Terhadap Parameter

Hasil rata – rata penelitian menunjukkan bahwa pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh terhadap karbohidrat, lemak, kadar serat, kadar air dan organoleptik (rasa, aroma dan warna). Hal ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 7. Pengaruh Suhu Air Terhadap Nilai Rata – Rata Parameter

Pengaruh Suhu Air (°C)	Karbohidrat (g)	Lemak (g)	Kadar Serat (g)	Kadar Air (%)	Organoleptik			Lama Waktu Penyajian
					Rasa	Aroma	Warna	
A1=60 °C	2,815	0,401	0,305	5,828	3,125	2,719	2,656	4.563
A2=70 °C	2,655	0,360	0,272	5,450	3,031	3,000	2,656	4.563
A3=80 °C	2,550	0,314	0,246	5,230	2,813	2,906	2,813	4.563
A4=90 °C	2,538	0,254	0,227	4,633	3,031	2,500	2,875	4.813

Berdasarkan tabel 7 dapat dilihat bahwa pengaruh suhu gelatinisasi terhadap karbohidrat, lemak, serat, kadar air, organoleptik (rasa, aroma dan warna) dan waktu penyajian flakes. Pada parameter karbohidrat, lemak, serat, kadar air dan uji organoleptik (rasa dan warna) dapat dilihat mengalami kenaikan penurunan sedangkan uji organoleptik (warna) dan waktu penyajian flakes mengalami kenaikan.

Dari tabel 6 dapat dilihat bahwa pada parameter karbohidrat nilai tertinggi di dapat pada suhu A₁= 60 °C dan nilai terendah didapat pada suhu A₄= 90 °C,

pada parameter lemak nilai terendah didapat pada suhu $A_4= 90^{\circ}\text{C}$ dan nilai tertinggi terdapat pada $A_1= 60^{\circ}\text{C}$, pada parameter serat nilai terendah pada suhu 90°C dan nilai tertinggi di dapat pada suhu $A_1= 60^{\circ}\text{C}$, pada parameter kadar air nilai tertinggi di dapat pada suhu $A_4= 90^{\circ}\text{C}$ dan nilai terendah terdapat pada suhu $A_1= 60^{\circ}\text{C}$ dan pada uji organoleptik rasa nilai tertinggi terdapat pada suhu $A_1= 60^{\circ}\text{C}$ dan nilai terendah terdapat pada suhu $A_3= 80^{\circ}\text{C}$, pada uji organoleptik aroma nilai terendah terdapat pada suhu $A_4= 90^{\circ}\text{C}$ dan tertinggi terdapat pada suhu $A_1= 60^{\circ}\text{C}$ dan pada uji organoleptik warna nilai tertinggi terdapat pada suhu $A_4= 90^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada suhu $A_1= 60^{\circ}\text{C}$, dan pada lama waktu penyajian flakes nilai tertinggi terdapat pada suhu $A_4= 90^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada suhu $A_1= 60^{\circ}\text{C}$.

Pengaruh Perbandingan Tepung Beras Merah Dan Tepung Labu Terhadap Nilai Rata – Rata Parameter

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandinga tepung beras merah dan tepung labu memberikan pengaruh terhadap karbohidrat, lemak, serat, kadar air dan organoleptik (rasa, aroma dan warna). Hal ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 8. Pengaruh Perbandingan Tepung Beras Merah Dan Tepung Labu Terhadap Nilai Rata – Rata Parameter

Perbandingan Tepung Beras Merah Dan Tepung Labu Kuning	Karbohidrat (g)	Lemak (g)	Kadar Serat (g)	Kadar Air (%)	Organoleptik			Lama Waktu Penyajian
					Rasa	Aroma	Warna	
L1=70 : 30	2,861	0,540	0,386	4,295	3,125	2,719	2,656	3.938
L2=60 : 40	2,694	0,373	0,311	4,515	3,031	3,000	2,656	4.500
L3=50 : 50	2,595	0,278	0,243	5,691	2,813	2,906	2,813	4.938
L4=40 : 60	2,408	0,139	0,110	6,639	3,031	2,500	2,875	5.152

Berdasarkan tabel 8 dapat dilihat bahwa pengaruh perbandingan penambahan tepung beras merah dengan labu terhadap karbohidrat, lemak, serat

kadar air dan organoleptik (rasa, aroma dan warna). Pada parameter karbohidrat, lemak, serat dan uji organoleptik (rasa dan aroma) dapat dilihat mengalami penurunan sedangkan kadar air dan uji organoleptik (warna) mengalami kenaikan.

Dari tabel 7 dapat dilihat bahwa pada parameter karbohidrat nilai terendah di dapat pada perbandingan $L_4= 40 : 60$ dan nilai tertinggi didapat pada perbandingan $L_1= 70 : 30$, pada parameter lemak nilai tertinggi didapat pada perbandingan $L_1= 70 : 30$ dan nilai terendah terdapat pada perbandingan $L_4= 40 : 60$, pada parameter serat nilai tertinggi pada perbandingan $L_1= 70 : 30$ dan nilai terendah di dapat pada perbandingan $L_4= 40 : 60$, pada parameter kadar air nilai terendah di dapat pada perbandingan $L_1= 70 : 30$ dan nilai tertinggi terdapat pada perbandingan $L_4= 40 : 60$ dan pada uji organoleptik rasa nilai tertinggi terdapat pada perbandingan $L_1= 70 : 30$ dan nilai terendah terdapat pada perbandingan $L_4= 40 : 60$, pada uji organoleptik aroma nilai terendah terdapat pada perbandingan $L_4= 40 : 60$ dan tertinggi terdapat pada perbandingan $L_4= 60 : 40$ dan pada uji organoleptik warna nilai tertinggi terdapat pada perbandingan $L_4= 40 : 60$ dan terendah pada perbandingan $L_1= 70 : 30$, pada uji lama waktu penyajian flakes nilai tertinggi terdapat pada perbandingan $L_4= 60 : 40$ dan nilai terendah pada berbanding $L_1= 70 : 30$

Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya dibahas satu persatu :

Karbohidrat

Suhu Gelatinisasi

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap

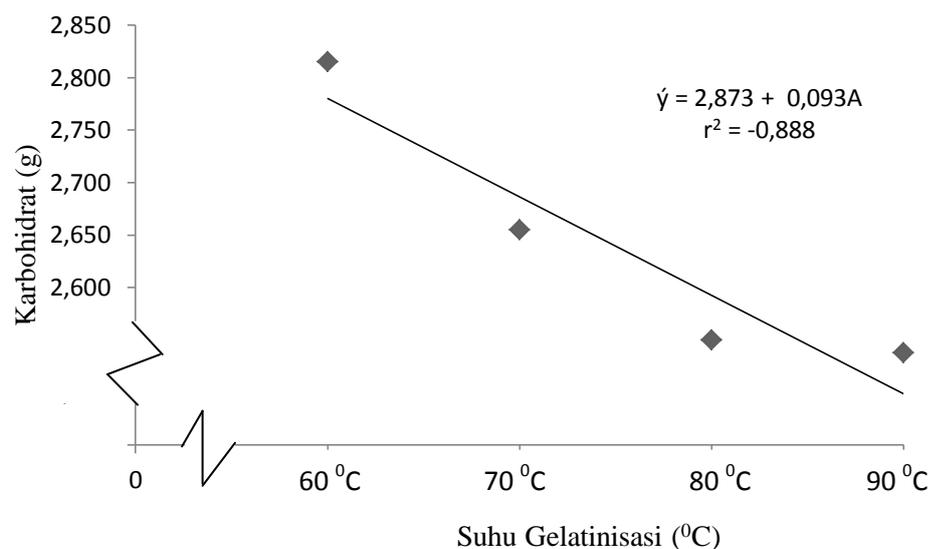
karbohidrat. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu Gelatinisasi Terhadap Karbohidrat.

Perlakuan A	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
A1 = 60°C	2,815	-	-	-	a	A
A2 = 70°C	2,655	2	0,174	0,240	b	B
A3 = 80°C	2,550	3	0,183	0,252	c	C
A4 = 90°C	2,538	4	0,187	0,258	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui bahwa A_1 berbeda sangat nyata dengan A_2 , A_3 , dan A_4 . A_2 berbeda sangat nyata dengan A_3 dan A_4 . A_3 berbeda sangat nyata dengan A_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $A_1 = 2,815$ g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $A_4 = 2,538$ g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh Suhu Gelatinisasi Terhadap Karbohidrat.

Berdasarkan gambar 3 dapat diketahui bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan maka karbohidrat yang didapat semakin rendah. Karbohidrat merupakan unsur makromolekul yang sangat dibutuhkan tubuh dan fungsinya yang sangat penting bagi tubuh. Penurunan karbohidrat dipicu dengan adanya perbandingan tepung yang digunakan pada pembuatan flakes. Penurunan kadar karbohidrat yang terjadi dikarenakan perbandingan tepung yang digunakan pada pembuatan flakes sehingga semakin sedikit kandungan beras merah yang digunakan maka kandungan karbohidratnya menurun. Suhu yang digunakan merupakan suhu untuk pencampuran tepung. Suhu yang digunakan menghasilkan karakteristik gelatinisasi yang berbeda yaitu menghasilkan tingkat stabilitas adonan yang lebih padat daripada menggunakan suhu rendah menurut Pagestuddick (2014) yang menyatakan variasi suhu berkaitan dengan kelarutan dan dapat meningkatkan suhu gelatinisasi dan menurunkan tingkat viskositas. Proses gelatinisasi ditandai dengan tingkat adonan yang lebih padat dikarenakan kadar pati karbohidrat yang meningkat.

Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning

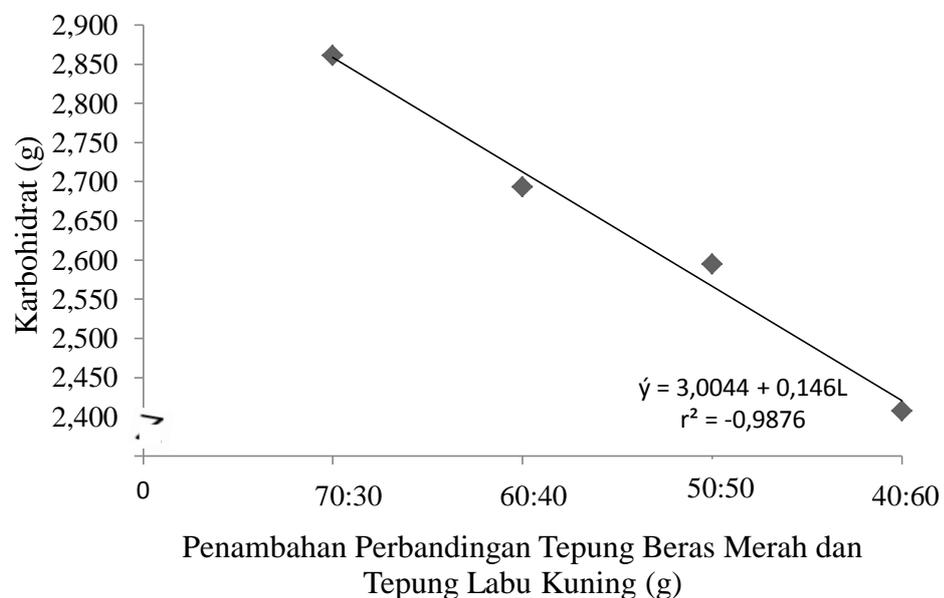
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap karbohidrat. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Karbohidrat.

Perlakuan L	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L1 = 70:30	2,861	-	-	-	a	A
L2 = 60:40	2,694	2	0,174	0,240	b	B
L3 = 50:50	2,595	3	0,183	0,252	c	C
L4 = 40:60	2,408	4	0,187	0,258	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 , dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 2,861$ g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 2,408$ g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh Perbandingan Tepung Beras Merah Dan Tepung Labu Kuning Terhadap Karbohidrat.

Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat jika perbandingan penambahan tepung beras merah dan tepung labu kuning, semakin banyak penggunaan tepung beras merah yang dipakai maka kadar karbohidrat yang terdapat dalam flakes juga semakin meningkat. Karbohidrat merupakan zat gizi sumber energi paling penting bagi makhluk hidup karena molekulnya menyediakan unsur karbon yang siap digunakan oleh sel. Karbohidrat merupakan senyawa sumber energi utama bagi tubuh, sehingga 80% kalori yang didapat tubuh berasal dari karbohidrat. Berdasarkan susunan kimianya karbohidrat terbagi atas 3 golongan, pertama golongan monosakarida atau yang lebih sering disebut gula sederhana dimana golongan karbohidrat tersebut merupakan molekul terkecil karbohidrat yang apabila masuk ke dalam tubuh akan langsung diserap oleh dinding usus halus dan masuk ke dalam peredaran darah. Kedua disakarida adalah gabungan dari dua macam monosarida, dalam proses metabolisme disakarida akan dipecah menjadi dua molekul monosakarida oleh enzim dalam tubuh. Ketiga polisakarida merupakan gabungan dari lebih dari 6 monosakarida, kelompok dari golongan polisakarida ialah pati, serat dan glikogen serta yang lainnya. Semakin banyak perbandingan penambahan tepung beras merah yang digunakan dalam pembuatan flakes labu kuning maka semakin naik kandungan karbohidrat pada bahan karena menurut departemen kesehatan RI (1999) kadar karbohidrat pada 100 gram bahan ialah 6,6 g sedangkan pada beras merah menurut ide (2010) kandungan gkarbohidrat pada beras merah yakni sekitar 77,2 g, berdasarkan data tersebut dapat diketahui semakin tinggi perbandingan penambahan tepung beras merah akan meningkatkan karobohidrat pada produk dan senyawa karbohidrat merupakan senyawa yang sukar larut dalam air dan tahan terhadap pemanasan

sehingga pada proses pembuatan produk kandungan karbohidrat tidak akan rusak, hilang karena proses produksinya.

Pengaruh Interaksi Antara Suhu Gelatinisasi dan Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Karbohidrat

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara suhu gelatinisasi dan penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap karbohidrat. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan

Lemak

Suhu Gelatinisasi

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap lemak. Sehingga tidak dilakukan uji beda rata – rata.

Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning

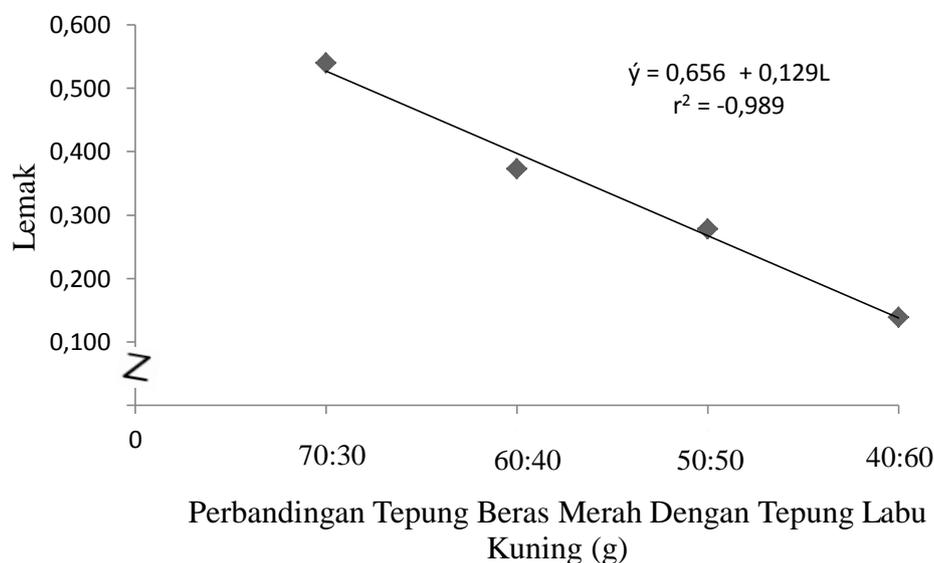
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap lemak. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Lemak.

Perlakuan L	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L1 = 70:30	0,540	-	-	-	a	A
L2 = 60:40	0,373	2	0,026	0,035	b	B
L3 = 50:50	0,278	3	0,027	0,037	c	C
L4 = 40:60	0,139	4	0,028	0,038	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 11 dapat diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 , dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 0,540g$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 0,139g$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Lemak.

Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan perbandingan tepung beras merah yang digunakan pada saat pembuatan flakes

labu kuning maka makin tinggi pula lemak yang didapat. Lemak merupakan salah satu dari nutrisi makromolekul yang dibutuhkan tubuh sekitar 15 -30% kebutuhan energi total dalam tubuh yang dianggap baik untuk kesehatan. Lemak berfungsi sebagai sumber energi, sumber asam lemak essential, alat angkut vitamin dan mineral, menghemat protein, memberi rasa kenyang dan kelezatan serta sebagai pelumas. Lemak juga berperan dalam menambah kalori serta memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan dan lemak merupakan sumber energi bagi tubuh yang lebih efektif dan satu gram lemak mampu menghasilkan 9 kkal energi. Berdasarkan gambar 5 menunjukkan bahwa adanya pengaruh penambahan tepung beras merah terhadap kadar lemak yang dihasilkan. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan lemak yang cukup tinggi pada tepung beras merah menurut Ide (2010) kandungan lemak pada tepung beras merah sebesar 2,50g, maka semakin tinggi penambahan perbandingan tepung beras merah yang digunakan dalam pembuatan flakes maka semakin tinggi pula kandungan lemak yang terdapat pada flakes labu kuning. Menurut Saputra (2015) menyatakan bahwa suatu komponen zat gizi dipengaruhi oleh nutrisi lain maka apabila suatu komponen zat gizi rendah maka nutrisi lain juga rendah begitupun sebaliknya.

Pengaruh Interaksi Antara Suhu Gelatinisasi dan Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Lemak

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara suhu gelatinisasi dan penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap lemak. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Kadar Serat

Suhu Gelatinisasi

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p>0,05$) terhadap serat. Sehingga tidak dilakukan uji beda rata – rata.

Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning

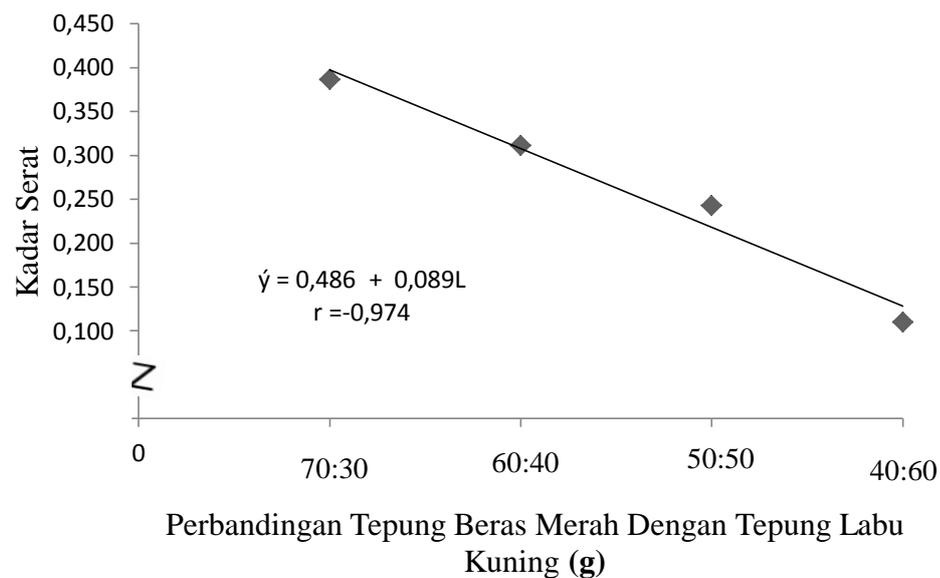
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap kadar serat. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Kadar Serat.

Perlakuan L	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L1 = 70:30	0,386	-	-	-	a	A
L2 = 60:40	0,311	2	0,013	0,018	b	B
L3 = 50:50	0,243	3	0,014	0,019	c	C
L4 = 40:60	0,110	4	0,014	0,019	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p<0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p<0,01$.

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 , dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1= 0,386$ g dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4= 0,110$ g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Perbandingan Tepung Beras Merah dan Tepung labu Kuning Terhadap Kadar Serat.

Berdasarkan gambar 6 dapat dilihat bahwasanya semakin tinggi penambahan perbandingan tepung beras merah dan labu yang digunakan maka kadar serat juga semakin meningkat. Kadar serat merupakan komponen dinding sel tanaman yang tak dapat dicerna oleh sistem pencernaan manusia, serat bermanfaat untuk merangsang alat cerna agar mendapat cukup getah cerna, membentuk volume sehingga menimbulkan rasa kenyang dan membantu pembentukan feses. Semakin meningkatnya penambahan tepung beras merah maka kadar serat akan semakin meningkat. Karena pada tepung beras merah menurut ide (2010) kandungan serat pada tepung beras merah yakni 4,6 gram, sehingga semakin tinggi perbandingan tepung beras merah yang digunakan dalam pembuatan flakes maka semakin tinggi pula kadar serat yang didapat. Besarnya kadar serat menurut standart mutu flakes maksimal 7% bb.

Pengaruh Interaksi Antara Suhu Gelatinisasi dan Penambahan Tepung Beras Merah Terhadap Kadar Serat

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara suhu gelatinisasi dan penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar serat. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Kadar Air

Suhu Gelatinisasi

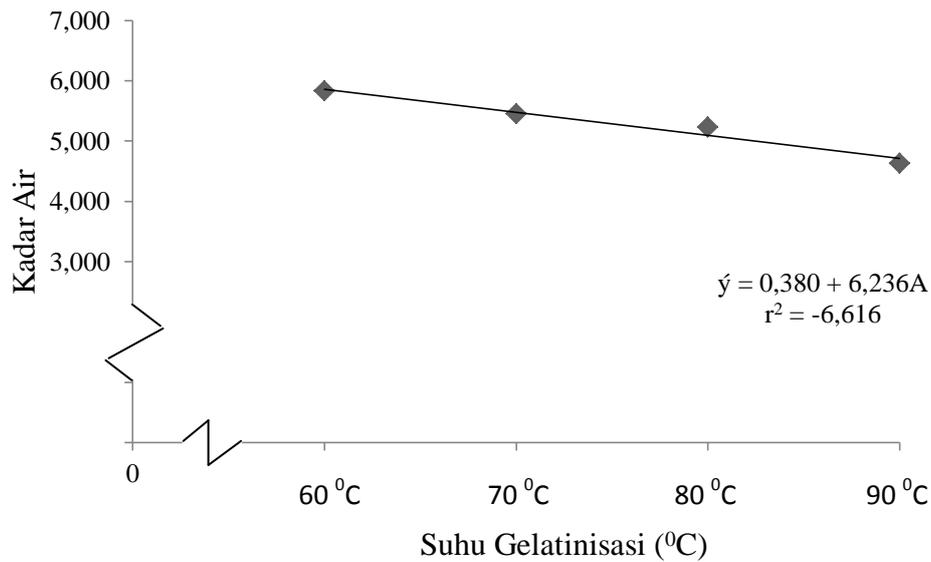
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu Gelatinisasi Terhadap Kadar Air.

perlakuan A	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
A1 = 60 ⁰ C	5,828	-	-	-	a	A
A2 = 70 ⁰ C	5,450	2	0,397	0,546	b	B
A3 = 80 ⁰ C	5,230	3	0,417	0,574	c	C
A4 = 90 ⁰ C	4,633	4	0,427	0,589	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 13 dapat diketahui bahwa A₁ berbeda sangat nyata dengan A₂, A₃, dan A₄. A₂ berbeda sangat nyata dengan A₃ dan A₄. A₃ berbeda sangat nyata dengan A₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan A₁= 5,28 % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan A₄= 4,63% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Suhu Air Terhadap Kadar air.

Berdasarkan gambar 7 dapat diketahui bahwa semakin tinggi suhu gelatinisasi yang digunakan maka semakin rendah kadar air yang didapatkan. Semakin tinggi suhu yang digunakan dalam pengadonan maka kadar air yang didapat pada flakes labu kuning mengalami penurunan, karena semakin tinggi suhu air yang digunakan dalam pengadonan maka terjadi proses gelatinisasi, menurut parker dan ring (2001) bila pati dipanaskan dengan menggunakan suhu air, terjadi suatu proses yang tidak dapat balik yang disebut gelatinisasi, pada keadaan tersebut ikatan hidrogen pati akan digantikan oleh ikatan pati dengan air. Sehingga semakin tinggi suhu air yang digunakan maka semakin cepat terjadi proses terjadinya gelatinisasi dimana air akan diserap ke dalam tepung yang menyebabkan banyaknya air yang diserap ke dalam tepung menyebabkan terjadinya ikatan air dengan pati sehingga kadar air pada bahan flakes menjadi semakin rendah.

Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning

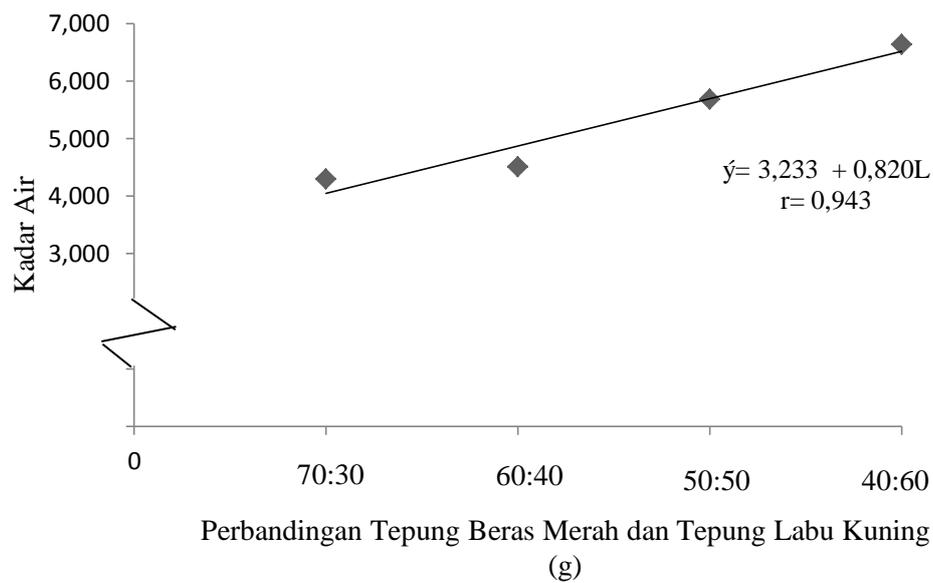
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Kadar Air.

Perlakuan L	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L1 = 70:30	4,295	-	-	-	d	D
L2 = 60:40	4,515	2	0,397	0,546	c	C
L3 = 50:50	5,691	3	0,417	0,574	b	B
L4 = 40:60	6,639	4	0,427	0,589	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 14 dapat diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 , dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 6,63\%$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 4,29\%$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Kadar air.

Berdasarkan gambar 8 dapat dilihat bahwa semakin banyak perbandingan penambahan tepung beras merah dengan tepung labu dapat dilihat bahwa kadar air yang dihasilkan juga semakin rendah. Kadar air merupakan sejumlah air yang terkandung di dalam suatu bahan (benda). Semakin banyak pemakaian tepung beras merah pada pembuatan flakes semakin rendah kadar air yang didapat, karena semakin banyak perbandingan penambahan tepung beras merah pada pembuatan flakes maka semakin tinggi kadar pati yang didapat pada flakes yang akan menarik air sehingga terjadi gelatinisasi, menurut Sugiyono, dkk (2009) semakin rendah suhu air yang digunakan maka mengakibatkan tidak optimumnya proses gelatinisasi terjadi dimana dalam pati terdapat amilosa dan amilopektin, untuk meningkatkan kinerja proses gelatinisasi dibutuhkan kadar pati yang tinggi dalam bahan dan suhu air yang tinggi sehingga terjadi pengikatan antara amilopektin dan air yang sempurna membentuk granula pati yang mengembang dan adonan tersebut makin kalis. Sehingga kadar air yang didapat semakin rendah

akibat banyaknya air yang terserap dalam granula pati pada adonan sehingga kadar air pada flakes semakin rendah.

Pengaruh Interaksi Antara Suhu Gelatinisasi dan Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Kadar Air

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara suhu gelatinisasi dan penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar air. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Rasa

Suhu Gelatinisasi

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap organoleptik rasa. Sehingga tidak dilakukan uji beda rata – rata.

Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap organoleptik rasa. Sehingga tidak dilakukan uji beda rata – rata.

Pengaruh Interaksi Antara Suhu Gelatinisasi dan Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Organoleptik Rasa

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara suhu gelatinisasi dan penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap organoleptik rasa. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Aroma

Suhu Gelatinisasi

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap organoleptik aroma. Sehingga tidak dilakukan uji beda rata – rata.

Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning

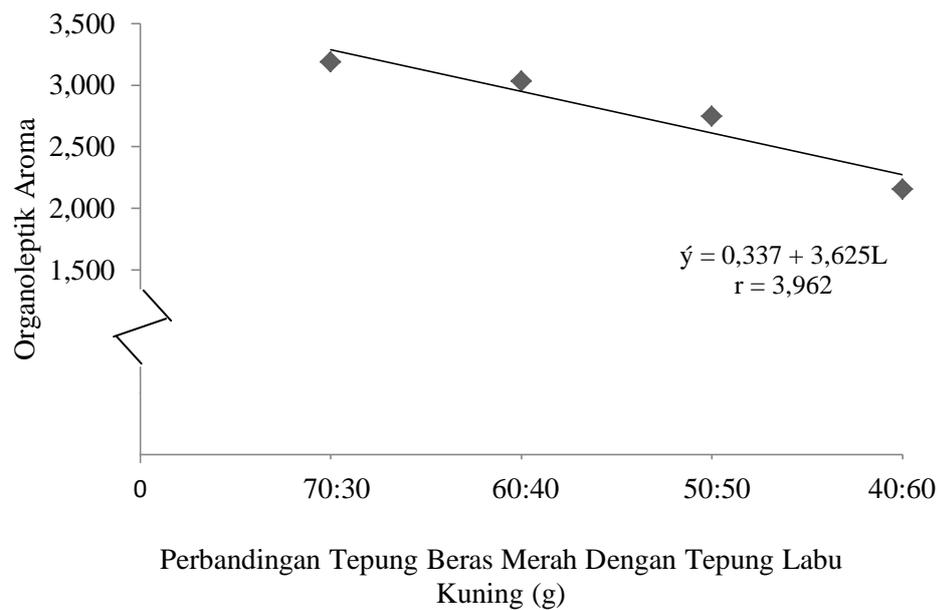
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Organoleptik Aroma.

Perlakuan L	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L1 = 70:30	3,188	-	-	-	a	A
L2 = 60:40	3,031	2	0,375	0,516	a	A
L3 = 50:50	2,750	3	0,394	0,543	b	B
L4 = 40:60	2,156	4	0,404	0,556	c	C

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 15 dapat diketahui bahwa L_1 berbeda tidak nyata dengan L_2 dan berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 3,188$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 2,156$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Organoleptik Aroma.

Berdasarkan gambar 9 dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan perbandingan tepung beras merah yang digunakan maka pengujian untuk organoleptik aroma mengalami kenaikan. Karena semakin banyaknya perbandingan penambahan tepung labu kuning pada bahan membuat panelis tidak menyukai aroma yang dihasilkan flakes. Karena pada dasarnya tepung labu kuning memiliki aroma khas dan dominan, sehingga jika penggunaanya terlalu banyak akan menghasilkan aroma yang pahit yang dimana sebagian orang tidak menyukai aroma tersebut. Apalagi semakin sedikitnya substitusi tepung beras merah mengakibatkan aroma yang dihasilkan menjadi dominan aroma labu dan tidak disukai oleh banyak panelis.

Pengaruh Interaksi Antara Suhu Gelatinisasi dan Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Organoleptik Aroma

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara suhu gelatinisasi dan penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung

labu kuning memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p>0.05$) terhadap organoleptik Aroma. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Warna

Suhu Gelatinisasi

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p>0,05$) terhadap organoleptik warna. Sehingga tidak dilakukan uji beda rata – rata.

Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 16.

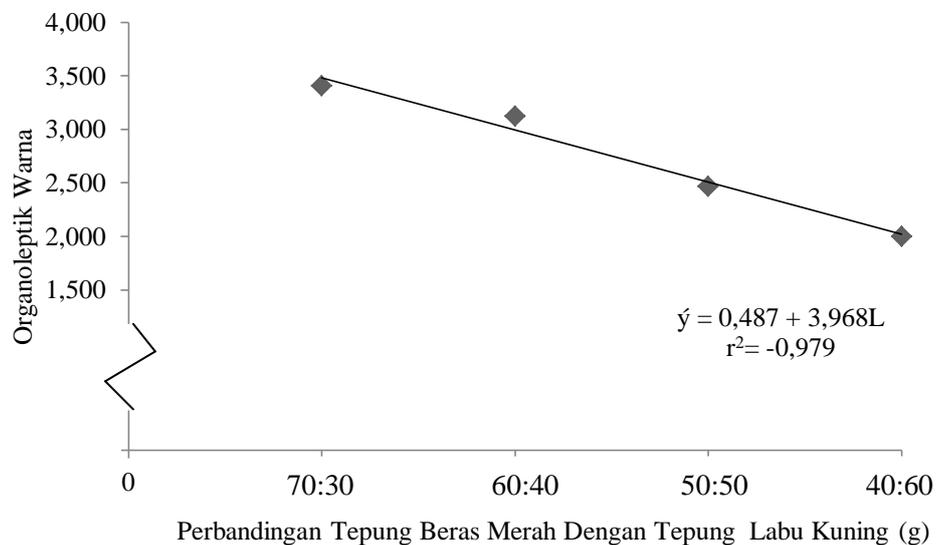
Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Organoleptik Warna.

Perlakuan L	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L1 = 70:30	3,406	-	-	-	a	A
L2 = 60:40	3,125	2	0,363	0,500	b	B
L3 = 50:50	2,469	3	0,381	0,525	c	C
L4 = 40:60	2,000	4	0,391	0,539	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p<0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p<0,01$.

Berdasarkan Tabel 16 dapat diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_1= 3,406$

dan nilai terrendah dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 2,000$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Organoleptik Warna.

Berdasarkan gambar 10 dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan substitusi tepung beras merah yang digunakan dalam pembuatan flakes maka semakin tinggi organoleptik warna yang didapat. Karena semakin banyak substitusi tepung beras merah yang digunakan daripada labu maka warna yang dihasilkan semakin disukai oleh panelis karena pada dasarnya labu dan tepung beras merah mengandung zat warna dimana labu memiliki kandungan zat warna karoten dan beras merah mengandung zat warna antosianin. Namun beras merah dalam bentuk tepung memiliki warna pink dan tepung labu kuning memiliki warna kuning tua sehingga Semakin banyak nya substitusi tepung labu kuning yang digunakan maka semakin tinggi kandungan karoten yang terdapat pada flakes dimana setelah di panggang menghasilkan warna yang tidak cerah hampir menyerupai warna coklat tua yang sangat tidak disukai oleh panelis.

Pengaruh Interaksi Antara Suhu Gelatinisasi dan Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Organoleptik Aroma

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara suhu gelatinisasi dan penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap organoleptik Aroma. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Lama Waktu Penyajian

Suhu Gelatinisasi

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 8) dapat dilihat bahwa pengaruh suhu gelatinisasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap lama waktu penyajian. Sehingga tidak dilakukan uji beda rata – rata.

Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah dengan Tepung Labu Kuning

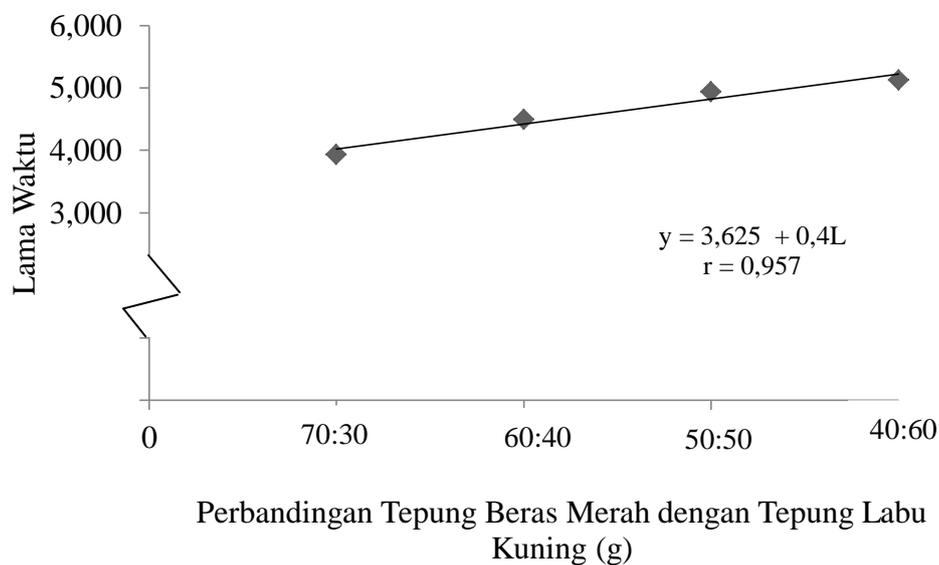
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 8) dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap lama waktu penyajian. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Tepung Beras Merah Terhadap Waktu Penyajian.

Perlakuan L	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L1 = 70:30	3,938	-	-	-	d	D
L2 = 60:40	4,500	2	0,296	0,408	c	C
L3 = 50:50	4,938	3	0,311	0,429	b	B
L4 = 40:60	5,125	4	0,319	0,440	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 17 dapat diketahui bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $L_4 = 5,125$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $L_1 = 3,938$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Pengaruh Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Lama Waktu Penyajian

Berdasarkan gambar 11 dapat dilihat bahwa semakin tinggi perbandingan penambahan tepung beras merah dan tepung labu maka hasil yang didapat

semakin cepat. Batas waktu penyajian flakes merupakan waktu yang dibutuhkan flakes untuk menyerap air/susu sehingga membuat flakes mampu dikonsumsi. Semakin tinggi substitusi tepung beras merah yang digunakan pada pembuatan flakes maka batas waktu penyajian flakes semakin cepat, karena tepung beras merah yang ditambahkan pada pembuatan flakes membuat karakteristik flakes tersebut sangat kering dan renyah sehingga waktu yang dibutuhkan untuk menyerap air semakin cepat pula hal ini dikarenakan kandungan pati pada beras merah sangat tinggi, Menurut Sutedja dkk (2013) pati yang telah tergelatinisasi dan dikeringkan kembali memiliki sifat yang lebih mudah menyerap air saat flake dikonsumsi dengan cairan.

Pengaruh Interaksi Antara Suhu Gelatinisasi dan Penambahan Perbandingan Tepung Beras Merah Dengan Tepung Labu Kuning Terhadap Organoleptik Aroma

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara suhu gelatinisasi dan penambahan perbandingan tepung beras merah dengan tepung labu kuning memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap lama waktu penyajian. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai hasil penelitian Studi Pembuatan Flakes Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) Dengan Penambahan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata durch*) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengaruh suhu air memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap karbohidrat, dan kadar air serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata $p > 0,05$ terhadap lemak, kadar serat, organoleptik rasa, organoleptik aroma, organoleptik warna dan batas waktu penyajian flakes.
2. Penambahan tepung beras merah memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ terhadap karbohidrat, lemak, kadar serat, kadar air, organoleptik aroma, organoleptik warna dan batas waktu penyajian flakes dan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata $p > 0,05$ terhadap organoleptik rasa.
3. Sedangkan untuk pengaruh interaksi antara suhu air dan penambahan tepung beras merah terhadap parameter tidak memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$).
4. Perlakuan terbaik didapat pada A_4L_1 karena memiliki kandungan zat gizi yang tinggi dan para panelis menyukai rasa dan kerenyahan nya.

B. Saran

Disarankan terhadap penelitian selanjutnya agar menggunakan perlakuan A_4L_1 , suhu air yang lebih tinggi lagi dan mencuci labu sebelum dan sesudah di

potong dalam bentuk chips, karena akan berpengaruh terhadap aroma tepung labu kalau getah yang terdapat di dalam labu tidak hilang saat di cuci.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahira, A., 2010. Morfologi Tanaman Padi. [Online] Available at: <http://www.anneahira.com/morfologi-tanaman-padi.html>. [di akses 5 Juni 2020].
- Ahuja, U. 2007. Red Rices: past, present, and future, Asian Agri-History. 11(4) : 291-304.
- Almatsier,S., Soetardjo,S., & Soekatri,M ,2011.Gizi Seimbang dalam Daur Kehidupan, PT. Gramedia Pustaka Utama,Jakarta
- Andarwulan, N, Kusnandar,F, Herawati,D. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat.Jakarta.
- Anonim.2010. *Klasifikasi Labu Kuning*.<http://www.academia.edu/844/klasifikasi-labu-kuning> [diakses Pada 5 Juni 2020]
- Anonimus., 2011a, Khasiat Buah Labu Kuning,<http://khasiatbuah.com>,[Diakses 5 Juni 2020]
- Badan Standardisasi Nasional. 2000. SNI 01-2886-2000. Makanan ringan ekstrudat. Jakarta.
- Bergman, C.J., Bahattacharya, K. R. dan Ohtsubo, K., 2004. Rice End-use Quality Analysis. In: Rice: Chemistry and Technology(E. Champagne, ed., 2004). Third edition. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota
- Bouvier, J. M. 2001. Breakfast Cereals. In : Guy, R. (Ed.). Extrusion Cooking Technologies and Application. Woodhead Publishing Limited Cambridge. UK. 217 p.
- Cahyadi,W. 2006. Bahan Tambahan Pangan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Cauvain, S.P. dan L. Young. 2006. Baked Products: Science, Technology, and Practice. Oxford: Blackwell Publishing.
- Chang, Te-tzu and E.A. Bardenas. 1965. *The Morphology and Varietal Characteristics of The Rice Plant*. The International Rice Research Institute. Manila, pp: 5-9.
- Damardjati, D.S., S. Widowati dan Suismono. 2000. Sistem Pengembangan Agroindustri Tepung Kasava di Indonesia: Studi kasus di Kabupaten Ponorogo. Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor

- Damardjati, D.S., S. Widowati, J. Wargiono, dan S. Purba. 2000. *Potensi dan Pendayagunaan Sumber Daya Bahan Pangan Lokal Serealia, Umbi-umbian, dan Kacang-kacangan untuk Penganekaragaman Pangan*. Makalah pada Lokakarya Pengembangan.
- Depkes RI. 1996. *Komposisi Zat Gizi Labu Kuning*. Direktorat jenderal pengawasan obat dan makanan, Jakarta 4-13.
- DKBM. 2005. Daftar Komposisi Bahan Makanan untuk Kalangan Sendiri. Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Fennema. 1996. *Food Chemistry*. 3th Edition. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Fitriani, V. 2006. Beras Merah Bukan Kenyang Tapi Sehat. <http://www.Trubus.co.id>. [diakses 5 Juni 2020]
- Gardjito, M(Editor). 2006. *Labu Kuning Sumber Karbonhidrat Kaya Vitamin A*. Yogyakarta: Tridatu Visi Komunikasi.
- Gupta, R.K. 1990. *Processing of Fruits, Vegetables and Other Food Processing (Processed Food Industries)*. New Delhi: SBP of Consultant Engineers
- Hendrastya, HK2003. *Tepung Labu Kuning*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hidayah, R., 2010. *Manfaat dan Kandungan Gizi Labu Kuning (Waluh)*. <http://www.borneotribune.com>, [diakses 5 Juni 2020].
- Hui, F H. 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. John Willy and Sons, Inc. USA
- Ide, P. 2010. *Agar Jantung Sehat: Tip dan Trik Memilih Makanan agar Jantung Sehat*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Indrasari dan Adnyana. 2007. Preferensi Konsumen terhadap Beras Merah sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Iptek Tanaman Pangan*
- Indrasari. D.S., Wibowo. P., dan Purwani, E.Y. 2010. Evaluasi Mutu Fisik, Mutu Giling, dan Kandungan Antosianin Kultivar Beras Merah. *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian*. Vol. 29 No. 1
- Indriyani, Fajar., Nurhidayah dan Suyanto, Agus. 2013. "Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sifat Organoleptik Tepung Beras Merah Berdasarkan Variasi lama Pengovenan". *Jurnal Pangan dan Gizi*. Vol 4 (8) : 27-34.
- Jacobs, H., and J.A. Delcour. 1998. Hydrothermal Modifications of Granular Starch, with Retention of the Granular Structure: a Review. *Journal of Agriculture. Food Chemistry*. 46(8), pp. 2895-2905.

- Khatir, R., Ratna, dan Wardani. 2011. Karakteristik pengeringan tepung beras menggunakan alat pengering tipe rak. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, Biologi Edukasi*. 3(2) : 1-4.
- Lawess, M. J. 1990. Potato Based Textured Snack. Di dalam Grouth, R. E. *Snack Food*. Avi Book. Van Nostrand Reinhold Publisher. New York.
- Maekawa, M. 1998. Recent information on anthocyanin pigmentation. *Rice Genetics Newsletter* 13, Hal. 25-26.
- Mailhot WC, Patton JC. "Criteria of flour quality". In: Pomeranz Y, ed. *Wheat Chemistry and Technology*, 3 rd ed. St Paul, Minnesota: American Association of Cereal Chemists, 1988. p 69-90.
- Matz, A. Samuel. 2005. *The Chemistry and Technology of Cereal As Food and Feed*, Second Edition, Van Nostrand Reinhold, New York
- Muchtadi, Tien R. 1997. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Nurjanah, E., 2000. *Analisis Karakteristik Konsumen dan Pola Komsumsi Sereal Sarapan*. Skripsi. Fakultas, Institut Pertanian Bogor, bogor.
- Pagestu. 2014. *Pengaruh dan Variasi Suhu Pada Gelatinisasi*. *Jurnal Teknologi Sains*.
- Papunas, Meini Ekawati., Gregoria S. S. Djarkasi., dan Judith S. C, Moningka., 2013. Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Flakes Berbahan Baku Tepung Jagung (*Zea mays L*), Tepung Pisang Gorocho (*Musa acuminata*,sp) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiates*). Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Unsrat. *Teknologi Pangan*. Universitas Sam Ratulangi. Sulawesi Utara.
- Parker, R dan Ring G.S. 2001. Aspects of the Physical Chemistry of Starch (ulas balik). *J Cereal Sci* 34:1-17.
- Pengkumsri, N., C. Chaiyasut, C. Saenjum, S. Sirilun, S. Peerajan, P.Suwannalert, S. Sirisattha, B.S. Sivamaruthi. 2015. Physico-chemical and antioxidative properties of black, brown and red rice varieties of North Thailand. *Food Sci. Technol. Campinas*,35(2): 331–338
- Pudjihastuti. 2010. Pengembangan proses inovatif kombinasi reaksi hidrolisis asam dan reaksi fotokimia UV untuk produksi pati termodifikasi dari tapioka. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Pujimulyani, D. 2009. *Teknologi Pengolahan Sayur-Sayuran dan Buah-Buahan*. Yogyakarta: Graha Ilmu

- Roder N, Ellis PR, Butterworth PJ. 2005. Starch molecular and nutritional properties: a review. *Advances in Molecular Medicine*1(1): 5 – 14.
- Santika, A. dan Rozakurniati., 2010. Teknik evaluasi mutu beras dan beras merah pada beberapa galur padi Gogo. *Buletin Teknik Pertanian*. 15(1) : 1-5.
- Saputra. 2015. *Pengaruh Penggunaan Tepung Koro Benguk dan Mocaf Sebagai Substitusi Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Cookies*. *Jurnal Teknosains Pangan*.
- Soekarto. 1985. *Penilaian Organoleptik*. Pusat Pengembangan Teknologi Pangan. IPB. Bogor.
- Soesanto, T. dan B.Saseto, 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Bina Ilmu, Surabaya.
- Soesanto, T. dan B.Suseto, 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Bina Ilmu, Surabaya.
- Sudarmadji, S., B. Haryona, dan Suhardi. 1989. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sudarto, Y. 1990. *Budidaya Waluh*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sugiyono., Pratiwi R., Faridah D.N. 2009. *Modifikasi Pati Garut (Marantha arundinacea) dengan Perlakuan Siklus Pemanasan Suhu Tinggi-Pendinginan (Autoclaving-Cooling Cycling) Untuk Menghasilkan Pati Resistem Tipe III*. *J. Teknol. Industri Pangan* XX(1):17-24.
- Suprapti, L. 2005. *Dasar – dasar Teknologi Pangan*. Surabaya: Penerbit Vidi Ariesta.
- Suryati. 2015. *Lemak, Fungsi dan Pembuatannya*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedja, Anita Maya dan Y Trisnawati. 2013. *Pemanfaatan Tepung Beras Ketan Hitam Pregelatinisasi pada Produk Flake*. ISBN 978-602-9030- 49-5. Surabaya : Universitas Katolik Widya Mandala.
- Syamsir, E., 2008. *Produk Sereal Sarapan*, <<http://id.shvoong.com/product/>>, [diakses 5 Juni 2020].
- Tjahjadi, C dan Herlina Marta. 2011. *Pengantar Teknologi Pangan*. Universitas Padjajaran, Bandung.
- Towaha, J. dan N. Heryana. 2012. *Pembuatan Vanili Sintetis dari Senyawa Eugenol Cengkeh*. Badan Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar, Sukabumi.

Tribelhorn, R. E., 1991. *Breakfast Cereals*. Di dalam : Lorenz, K. J. dan K. Kulp(Eds.). *Handbook of Cereal Science and Technology*. Marcel Dekker, Inc.,New York. pp : 741-762.

Wahyudi. 2013. Pemanfaatan Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca*) sebagai Bahan Dasar Nata De Banana Paledengan Penambahan Gula Aren Dan Gula Pasir. Skripsi.Universitas Muhammadiyah Surakarta

Widayati,E & Damayanti, W. 2007. *Aneka Pengolahan dari Labu Kuning*. Jakarta: Trubus Agrisarana

Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi Edisi Terbaru*. M-Brio Press. Bogor.

_____. 1995. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

_____. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.

_____. 1995. *Enzim Pangan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Lampiran 1. Tabel Data Rataan Karbohidrat

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
A1L1	3,13	3,19	6,32	3,16
A1L2	2,98	2,68	5,66	2,83
A1L3	2,89	2,79	5,68	2,84
A1L4	2,78	2,45	5,23	2,62
A2L1	2,93	2,85	5,78	2,89
A2L2	2,86	2,64	5,50	2,75
A2L3	2,53	2,49	5,02	2,51
A2L4	2,67	2,58	5,25	2,63
A3L1	2,49	2,59	5,08	2,54
A3L2	2,59	2,68	5,27	2,64
A3L3	2,45	2,73	5,18	2,59
A3L4	2,34	2,89	5,23	2,62
A4L1	2,49	2,85	5,34	2,67
A4L2	2,48	2,33	4,81	2,41
A4L3	2,34	2,18	4,52	2,26
A4L4	2,25	2,34	4,59	2,30
Total			84	
Rataan				2,6

Lampiran 1. Daftar Analisis Sidik Ragam Karbohidrat

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	1,543	0,103	3,820	**	2,35	3,41
A	3	0,863	0,288	10,686	**	3,24	5,29
A Lin	1	0,853	0,853	31,660	**	4,49	8,53
A kuad	1	0,001	0,001	0,030	tn	4,49	8,53
A Kub	1	0,010	0,010	0,368	tn	4,49	8,53
L	3	0,396	0,132	4,897	**	3,24	5,29
L Lin	1	0,352	0,352	13,054	**	4,49	8,53
L Kuad	1	-6,242	-6,242	-231,782	tn	4,49	8,53
L Kub	1	6,286	6,286	233,419	**	4,49	8,53
AxL	9	0,284	0,032	1,172	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,431	0,027				
Total	31	1,974					

Keterangan:

FK = 222,92

KK = 6,218%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 2. Tabel Data Rataan Lemak

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
A1L1	0,63	0,59	1,220	0,610
A1L2	0,59	0,54	1,130	0,565
A1L3	0,56	0,49	1,050	0,525
A1L4	0,47	0,45	0,920	0,460
A2L1	0,49	0,41	0,900	0,450
A2L2	0,41	0,39	0,800	0,400
A2L3	0,36	0,35	0,710	0,355
A2L4	0,28	0,29	0,570	0,285
A3L1	0,34	0,35	0,690	0,345
A3L2	0,31	0,32	0,630	0,315
A3L3	0,25	0,28	0,530	0,265
A3L4	0,18	0,19	0,370	0,185
A4L1	0,21	0,19	0,400	0,200
A4L2	0,15	0,17	0,320	0,160
A4L3	0,12	0,1	0,220	0,110
A4L4	0,09	0,08	0,170	0,085
Total			10,630	
Rataan				0,332

Lampiran 2. Daftar Analisis Sidik Ragam Lemak

SK	db	JK	KT	F hit.		0,05	0,01
Perlakuan	15	0,781	0,052	88,121	**	2,35	3,41
A	3	0,682	0,227	384,767	tn	3,24	5,29
A Lin	1	0,675	0,675	1142,350	tn	4,49	8,53
A kuad	1	0,002	0,002	2,799	tn	4,49	8,53
A Kub	1	0,005	0,005	9,152	**	4,49	8,53
L	3	0,096	0,032	54,340	**	3,24	5,29
L Lin	1	0,096	0,096	161,779	**	4,49	8,53
L Kuad	1	-2,051	-2,051	-3472,968	tn	4,49	8,53
L Kub	1	2,052	2,052	3474,211	**	4,49	8,53
AxL	9	0,003	0,000	0,499	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,009	0,001				
Total	31	0,790					

Keterangan:

FK = 3,53

KK = 7,316%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 3. Tabel Data Rataan Kadar Serat

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
A1L1	0,410	0,409	0,819	0,410
A1L2	0,397	0,397	0,794	0,397
A1L3	0,378	0,379	0,757	0,379
A1L4	0,354	0,365	0,719	0,360
A2L1	0,356	0,367	0,723	0,362
A2L2	0,320	0,321	0,641	0,321
A2L3	0,298	0,295	0,593	0,297
A2L4	0,268	0,265	0,533	0,267
A3L1	0,289	0,292	0,581	0,291
A3L2	0,267	0,258	0,525	0,263
A3L3	0,233	0,212	0,445	0,223
A3L4	0,201	0,189	0,390	0,195
A4L1	0,174	0,146	0,320	0,160
A4L2	0,134	0,081	0,215	0,108
A4L3	0,096	0,079	0,175	0,088
A4L4	0,087	0,085	0,172	0,086
Total			8,402	
Rataan				0,263

Lampiran 3. Daftar Analisis Sidik Ragam Kaar Serat

SK	Db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,3603	0,0240	159,337	**	2,35	3,41
A	3	0,3299	0,1100	729,415	tn	3,24	5,29
A Lin	1	0,3213	0,3213	2131,381	tn	4,49	8,53
A kuad	1	0,0066	0,0066	43,864	tn	4,49	8,53
A Kub	1	0,0020	0,0020	13,002	**	4,49	8,53
L	3	0,0277	0,0092	61,351	**	3,24	5,29
L Lin	1	0,0274	0,0274	181,445	**	4,49	8,53
L Kuad	1	-1,5992	-1,5992	10608,085	tn	4,49	8,53
L Kub	1	1,5996	1,5996	10610,694	**	4,49	8,53
AxL	9	0,0027	0,0003	1,972	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,0024	0,0002				
Total	31	0,3627					

Keterangan:

FK = 2,21

KK = 4,676%

** = sangat nyata

tn = Tidak nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan Kadar Air

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
A1L1	7,28	7,04	14,320	7,160
A1L2	6,93	6,84	13,770	6,885
A1L3	6,51	6,42	12,930	6,465
A1L4	6,07	6,02	12,090	6,045
A2L1	6,49	6,37	12,860	6,430
A2L2	5,97	5,87	11,840	5,920
A2L3	5,61	5,5	11,110	5,555
A2L4	4,71	5,01	9,720	4,860
A3L1	5,56	4,65	10,210	5,105
A3L2	4,56	4,53	9,090	4,545
A3L3	4,6	4,52	9,120	4,560
A3L4	3,8	3,9	7,700	3,850
A4L1	4,69	4,54	9,230	4,615
A4L2	4,89	4,01	8,900	4,450
A4L3	4,87	3,81	8,680	4,340
A4L4	4,39	3,16	7,550	3,775
Total			169,120	
Rataan				5,285

Lampiran 4. Daftar Analisis Sidik Ragam Kadar Air

SK	db	JK	KT	F hit.		0,05	0,01
Perlakuan	15	34,9950000	2,3330000	16,6583	**	2,35	3,41
A	3	28,5654250	9,5218083	67,9886	**	3,24	5,29
A Lin	1	26,9452225	26,9452225	192,3972	**	4,49	8,53
A kuad	1	1,0585125	1,0585125	7,5581	*	4,49	8,53
A Kub	1	0,5616900	0,5616900	4,0106	tn	4,49	8,53
L	3	6,0025000	2,0008333	14,2866	**	3,24	5,29
L Lin	1	5,7912100	5,7912100	41,3510	**	4,49	8,53
L Kuad	1	4,1001125	4,1001125	29,2761	**	4,49	8,53
L Kub	1	3,8888225	3,8888225	27,7674	tn	4,49	8,53
AxL	9	0,4270750	0,0474528	0,3388	tn	2,54	3,78
Galat	16	2,2408000	0,1400500				
Total	31	37,2358000					

Keterangan:

FK = 893,80

KK = 7,081%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 5. Tabel Data Rataan Organoleptik Rasa

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
A1L1	3,75	3,5	7,3	3,6
A1L2	3,25	3,5	6,8	3,4
A1L3	2,5	3,5	6,0	3,0
A1L4	2,25	2,75	5,0	2,5
A2L1	3,75	3	6,8	3,4
A2L2	2,75	3,5	6,3	3,1
A2L3	2,75	3,5	6,3	3,1
A2L4	2,5	2,5	5,0	2,5
A3L1	3,5	2,5	6,0	3,0
A3L2	3,25	3,25	6,5	3,3
A3L3	2,75	2,5	5,3	2,6
A3L4	2,5	2,3	4,8	2,4
A4L1	3,5	2,5	6,0	3,0
A4L2	3,5	2,5	6,0	3,0
A4L3	3	3	6,0	3,0
A4L4	2,75	3,5	6,3	3,1
Total			96,0	
Rataan				3,0

Lampiran 5. Daftar Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa

SK	db	JK	KT	F hit.		0,05	0,01
Perlakuan	15	3,625	0,242	1,146	tn	2,35	3,41
A	3	0,422	0,141	0,667	tn	3,24	5,29
A Lin	1	0,100	0,100	0,474	tn	4,49	8,53
A kuad	1	0,195	0,195	0,926	tn	4,49	8,53
A Kub	1	0,127	0,127	0,600	tn	4,49	8,53
L	3	1,938	0,646	3,062	tn	3,24	5,29
L Lin	1	1,806	1,806	8,563	**	4,49	8,53
L Kuad	1	9,219	9,219	43,704	tn	4,49	8,53
L Kub	1	9,350	9,350	44,326	**	4,49	8,53
AxL	9	1,266	0,141	0,667	tn	2,54	3,78
Galat	16	3,375	0,211				
Total	31	7,000					

Keterangan:

FK = 288,00

KK = 10,309%

** = Sangat nyata

tn = Tidak nyata

Lampiran 6. Tabel Data Rataan Organoleptik Aroma

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
A1L1	3,5	2,5	6,0	3,0
A1L2	3,5	2,5	6,0	3,0
A1L3	2,75	2,5	5,3	2,6
A1L4	2	2,5	4,5	2,3
A2L1	4	3,5	7,5	3,8
A2L2	3,5	3,0	6,5	3,3
A2L3	2,75	3	5,8	2,9
A2L4	2	2,25	4,3	2,1
A3L1	3,5	3	6,5	3,3
A3L2	3,25	3	6,3	3,1
A3L3	3	3	6,0	3,0
A3L4	2	2,5	4,5	2,3
A4L1	3	2,5	5,5	2,8
A4L2	2,75	2,75	5,5	2,8
A4L3	2,25	2,75	5,0	2,5
A4L4	2	2	4,0	2,0
Total			89,000	
Rataan				2,781

Lampiran 6. Daftar Analisis Sidik Ragam Organoleptik Aroma

SK	Db	JK	KT	F hit.		0,05	0,01
Perlakuan	15	6,7187500	0,4479167	3,5833	**	2,35	3,41
A	3	1,1718750	0,3906250	3,1250	tn	3,24	5,29
A Lin	1	0,2250000	0,2250000	1,8000	tn	4,49	8,53
A kuad	1	0,9453125	0,9453125	7,5625	tn	4,49	8,53
A Kub	1	0,0015625	0,0015625	0,0125	tn	4,49	8,53
L	3	4,9531250	1,6510417	13,2083	**	3,24	5,29
L Lin	1	4,5562500	4,5562500	36,4500	**	4,49	8,53
L Kuad	1	11,4511719	11,4511719	91,6094	tn	4,49	8,53
L Kub	1	11,8480469	11,8480469	94,7844	**	4,49	8,53
AxL	9	0,5937500	0,0659722	0,5278	tn	2,54	3,78
Galat	16	2,0000000	0,1250000				
Total	31	8,7187500					

Keterangan:

FK = 247,53

KK = 9,712%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 7. Tabel Data Rataan Organoleptik Warna

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
A1L1	3,5	3	6,50	3,25
A1L2	3,25	2,75	6,00	3,00
A1L3	2,75	2	4,75	2,38
A1L4	2	2	4,00	2,00
A2L1	3,75	3	6,75	3,38
A2L2	3,25	3	6,25	3,13
A2L3	2,25	2	4,25	2,13
A2L4	2	2	4,00	2,00
A3L1	4	3,25	7,25	3,63
A3L2	3,5	3	6,50	3,25
A3L3	2,75	2	4,75	2,38
A3L4	2	2	4,00	2,00
A4L1	3,75	3	6,75	3,38
A4L2	3,25	3	6,25	3,13
A4L3	3	3	6,00	3,00
A4L4	2	2	4,00	2,00
Total			88	
Rataan				2,8

Lampiran 7. Daftar Analisis Sidik Ragam Organoleptik Aroma

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	10,750	0,717	6,116	**	2,35	3,41
A	3	0,297	0,099	0,844	tn	3,24	5,29
A Lin	1	0,264	0,264	2,253	tn	4,49	8,53
A kuad	1	0,008	0,008	0,067	tn	4,49	8,53
A Kub	1	0,025	0,025	0,213	tn	4,49	8,53
L	3	9,703	3,234	27,600	**	3,24	5,29
L Lin	1	9,506	9,506	81,120	**	4,49	8,53
L Kuad	1	9,500	9,500	81,067	tn	4,49	8,53
L Kub	1	9,697	9,697	82,747	**	4,49	8,53
AxL	9	0,750	0,083	0,711	tn	2,54	3,78
Galat	16	1,875	0,117				
Total	31	12,625					

Keterangan:

FK = 242,00

KK = 9,448%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 8. Tabel Data Rataan Waktu Penyajian

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
A1L1	4	4	8,00	4,00
A1L2	4,5	4	8,50	4,25
A1L3	5	5	10,00	5,00
A1L4	5	5	10,00	5,00
A2L1	3,5	4	7,50	3,75
A2L2	5	4,5	9,50	4,75
A2L3	5	4,5	9,50	4,75
A2L4	5	5	10,00	5,00
A3L1	4	4	8,00	4,00
A3L2	4,5	4	8,50	4,25
A3L3	5	5	10,00	5,00
A3L4	5	5	10,00	5,00
A4L1	4	4	8,00	4,00
A4L2	5	4,5	9,50	4,75
A4L3	5	5	10,00	5,00
A4L4	6	5,00	11,00	5,50
Total			148	
Rataan				4,6

Lampiran 8. Daftar Analisis Sidik Ragam Waktu Penyajian

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	7,750	0,517	6,613	**	2,35	3,41
A	3	0,375	0,125	1,600	tn	3,24	5,29
A Lin	1	0,225	0,225	2,880	tn	4,49	8,53
A kuad	1	0,125	0,125	1,600	tn	4,49	8,53
A Kub	1	0,025	0,025	0,320	tn	4,49	8,53
L	3	6,688	2,229	28,533	**	3,24	5,29
L Lin	1	6,400	6,400	81,920	**	4,49	8,53
L Kuad	1	8,531	8,531	109,200	**	4,49	8,53
L Kub	1	8,244	8,244	0,0001	tn	4,49	8,53
AxL	9	0,688	0,076	0,978	tn	2,54	3,78
Galat	16	1,250	0,078				
Total	31	9,000					

Keterangan:

FK = 684,50

KK = 6,043%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata