

**PERBANDINGAN TEPUNG AMPAS KECAP (*Glycine max* (L)  
*merrit*) dengan TEPUNG SORGUM (*Sorghum bicolor* L. moench) dan  
KONSENTRASI SUKROSA TERHADAP KARAKTERISTIK  
FLAKES INSTAN**

---

---

**TUGAS AKHIR**

---

---

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Proposal Penelitian  
Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh:  
Rivandi Rizki Fishanda  
14.302.0055**



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

**PERBANDINGAN TEPUNG AMPAS KECAP (*Glycine max* (L)  
*merrii*) dengan TEPUNG SORGUM (*Sorghum bicolor* L. moench) dan  
KONSENTRASI SUKROSA TERHADAP KARAKTERISTIK  
FLAKES INSTAN**

Oleh:  
Rivandi Rizki Fishanda  
14.302.0055

**Mengetahui:**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**(Ir.Nana Sutisna Achayadi, M.sc)**

**(Prof.Dr.Ir. Wisnu Cahyadi,M.Si)**

# KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Assalamua'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahilahirabil'alamin. Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul : **“PERBANDINGAN TEPUNG AMPAS KECAP (*Glycine max* (L) Merrit) dengan TEPUNG SORGUM (*Sorghum bicolor* L. Moench) dan KONSENTRASI SUKROSA TERHADAP KARAKTERISTIK FLAKES INSTAN”**.

Tujuan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan tugas akhir dan studi pustaka serta diskusi bersama pembimbing akademik dan untuk memenuhi salah satu syarat jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung dan sebagai proses yang harus dilalui untuk meraih gelar strata I.

Dalam penulisan laporan ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dan banyak mengalami kesulitan. Berkat bantuan dan dorongan dari semua pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil. Oleh karena itu, tak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang atas izin dan kehendak-Nya, penulis diberikan kesempatan tenaga, tempat dan waktu untuk melaksanakan laporan tugas akhir ini hingga selesai. Tidak ada habisnya penulis memohon doa kepada-Nya atas pencapaian penulis untuk meraih gelar Strata I.

2. Kedua Orang tua tercinta Dheni Harmaen, BA.,M.Sn dan Nitta C Sasmita, SE.,MSi. dan kakak tersayang Charisma Asri Fitrananda, S.Ikom.,M.Ikom juga adik tersayang Rakha Raihan Muhammad beserta keluarga besar yang senantiasa mendoakan penulis dan telah memberikan dorongan, motivasi, dan semangat dalam setiap kegiatan yang penulis lakukan baik secara moril maupun materil.
3. Ir. Nana Sutisna Achyadi, M.Sc selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing dan memberikan arahan serta ilmu kepada penulis..
4. Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si selaku dosen oembimbing pendamping yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, ilmu dan koreksi kepada penulis.
5. Jaka Rukmana, ST., MT., selaku penguji yang telah memberikan saran-saran untuk memperbaiki penulisan laporan Tugas Akhir ini.
6. Ira Endah Rohima, S.T., M.Si., selaku koordinator Tugas Akhir, Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Bandung.
7. Sulaeman dan Adang, selaku laboran Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan yang telah banyak memberikan arahan selama penulis melakukan penelitian.
8. Seluruh dosen, karyawan dan staff tata usaha Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasungan yang telah banyak memberikan ilmu dan membantu penulis dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan.
9. Kerabat dekat selama melakukan tugas akhir, Aditya Gilang, Sobar, Felly Ayu Ditya, Dena Ratu Maulida, Muhammad Firman Minarwan, Karina

Nathania, Luthfi Hanif, Berta Wahyu, Ulina Elfrida, Ardan Chalif  
Rachman, Luqman Hanafi A, Rizki Rivaldi, Risky, Bella Ayu P, Aftrick  
Karina R, Adni Laisma, Listi Nur Maitsa, Irfan Muttaqin.

10. Ratna putri marlina, S.Pd., atas segala dukungnya selama ini yang selalu memberi semangat selama mengerjakan dan merevisi isi dari laporan tugas akhir penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan umumnya bagi semua pihak yang telah membaca laporan ini. Mohon maaf apabila terdapat kata-kata yang kurang berkenan untuk dibaca dalam laporan ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Bandung

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>1</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>3</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>7</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>8</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>9</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>10</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2. Identifikasi Masalah</b> .....	<b>8</b>
<b>1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4. Manfaat Penelitian</b> .....	<b>8</b>
<b>1.5. Kerangka Pemikiran</b> .....	<b>8</b>
<b>1.6. Hipotesis</b> .....	<b>15</b>
<b>1.7. Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	<b>15</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.1 Bahan-bahan</b> .....	<b>16</b>
2.1.1. Ampas Kecap .....	<b>16</b>
2.1.2 Sorgum.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.3. Tepung Sorgum.....	<b>25</b>
2.1.4. Sukrosa (Gula) .....	<b>28</b>
2.1.5. Susu Skim .....	<b>32</b>
2.1.6. Air .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>36</b>
<b>3.1. Bahan Penelitian</b> .....	<b>36</b>
<b>3.2. Alat-Alat Penelitian</b> .....	<b>36</b>
<b>3.3. Metode Penelitian</b> .....	<b>36</b>

3.3.1. Penelitian Pendahuluan .....	37
3.3.2. Penelitian Utama .....	37
3.3.3. Rancangan Perlakuan .....	37
3.3.4. Rancangan Percobaan.....	38
3.3.5. Rancangan Analisis .....	40
3.3.6. Rancangan Respon .....	41
<b>3.4. Prosedur Penelitian .....</b>	<b>42</b>
3.4.1. Prosedur Penelitian Pendahuluan .....	42
3.4.2. Prosedur Penelitian Utama .....	44
<b>3.5. DIAGRAM ALIR.....</b>	<b>46</b>
3.5.1. DIAGRAM ALIR PENELITIAN PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.2. DIAGRAM ALIR PENELITIAN UTAMA .....	47
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>48</b>
4.1. Hasil Penelitian Pendahuluan .....	48
4.1.1. Pembuatan Tepung Ampas Kecap.....	48
4.1.2. Pengujian Tepung Ampas Kecap.....	48
4.2. Hasil Penelitian Utama.....	49
4.2.1. Respon Organoleptik.....	49
4.2.1.1. Rasa.....	49
4.2.1.3. Warna .....	52
4.2.2. Respon Kimia.....	55
4.2.2.1. Kadar Air.....	55
4.2.2.2. Analisis Kadar Protein.....	57
4.2.2.3. Analisis Kadar Karbohidrat (Total) .....	58
4.2.2.4. Kadar Serat.....	60
4.2.2.5. Kadar Pati.....	61
4.2.3. Respon Fisik.....	65
4.2.3.1. Daya Rehidrasi .....	65
5.1. Kesimpulan .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>69</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Table 1. Kandungan Zat-Zat Ampas Kecap .....</b>	<b>18</b>
<b>Table 2. Kandungan Protein pada ampas kecap .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.8</b>
<b>Table 3. Kandungan Nutrisi Sorgum dan Serealia Lainnya.....</b>	<b>22</b>
<b>Table 4. Komposisi Kimia Biji Sorgum .....</b>	<b>23</b>
<b>Table 5. Perbandingan Kandungan Nutrisi Tepung Sorgum dan Terigu .....</b>	<b>26</b>
<b>Table 6. Komposisi Asam Amino Penyusun Tepung Sorgum dan Terigu.....</b>	<b>26</b>
<b>Table 7. Spesifikasi dari Gula Tepung.....</b>	<b>29</b>
<b>Table 8. Standar Mutu Gula Pasir.....</b>	<b>31</b>
<b>Table 9. Rancangan Percobaan Pola Faktorial 3x3 dengan 3 kali pengulangan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK).....</b>	<b>39</b>
<b>Table 10. Analisis Variansi Percobaan dengan RAK .....</b>	<b>40</b>
<b>Table 11. Penilaian Uji Hedonik Penelitian Utama .....</b>	<b>4Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Table 12. Perbandingan Tepung Ampas Kecap dan Tepung Sorgum Terhadap Rasa Produk Flakes Ampas Kecap .....</b>	<b>50</b>
<b>Table 13. Pengaruh Perbandingan Tepung Ampas Kecap dan Tepung Sorgum Terhadap Aroma Flakes Ampas Kecap .....</b>	<b>5Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Table 14. Pengaruh Perbandingan Tepung Ampas Kecap dan Tepung Sorgum Terhadap Warna flakes Ampas Kecap .....</b>	<b>52</b>
<b>Table 15. Pengaruh Perbandingan Tepung Ampas Kecap dan Tepung Sorgum Terhadap Tekstur Flakes Ampas Kecap .....</b>	<b>54</b>



<b>Table 16. Pengaruh Perbandingan Tepung Ampas Kecap dengan Tepung Sorgum Terhadap Kadar Air Flakes Ampas Kecap.....</b>	<b>56</b>
<b>Table 17. Interaksi Perbandingan Tepung Ampas Kecap dengan Tepung Sorgum Terhadap Kadar Protein .....</b>	<b>58</b>
<b>Table 18. Pengaruh Perbandingan Tepung Ampas Kecap dengan Tepung Sorgum terhadap Kadar Karbohidrat Total.....</b>	<b>59</b>
<b>Table 19. Interaksi Perbandingan Tepung Ampas Kecap dengan Tepung Sorgum Terhadap Kadar Serat Pada Produk Flakes.....</b>	<b>60</b>
<b>Table 20. Interaksi Perbandingan Tepung Ampas Kecap dengan Tepung Sorgum Terhadap Kadar Pati Pada Produk Flakes .....</b>	<b>62</b>
<b>Table 21. Pengaruh Perbandingan Tepung Ampas Kecap dengan Tepung Sorgum Terhadap Monosakarida Pada Produk Flakes .....</b>	<b>63</b>
<b>Table 22. Interaksi Perbandingan Tepung Ampas Kecap dengan Tepung Sorgum dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Kadar Disakarida Pada Produk Flakes .....</b>	<b>64</b>
<b>Table 23. Pengaruh Perbandingan Tepung Ampas Kecap dan Tepung Sorgum (A) Terhadap Daya Serap Air Pada Produk Flakes Ampas Kecap (%) .....</b>	<b>65</b>
<b>Table 24. Formulasi Pembuatan Flakes Ampas Kecap Dengan Konsentrasi Gula sukrosa 7,5% .....</b>	<b>85</b>
<b>Table 25. Formulasi Pembuatan Flakes Ampas Kecap Dengan Konsentrasi Gula Sukrosa 9,5% .....</b>	<b>86</b>
<b>Table 26. Formulasi Pembuatan Flakes Ampas Kecap Dengan Konsentrasi Gula Sukrosa 11% .....</b>	<b>86</b>

<b>Table 27. Data Analisis Perbandingan Tepung dengan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Warna Ulangan I.....</b>	<b>87</b>
<b>Table 28. Data Analisis Perbandingan Tepung dengan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Warna Ulangan II.....</b>	<b>89</b>
<b>Table 29. Data Analisis Perbandingan Tepung dengan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Warna Ulangan III.....</b>	<b>91</b>
<b>Table 30. Data Analisis Perbandingan Tepung dengan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Aroma Ulangan I.....</b>	<b>93</b>
<b>Table 31. Data Analisis Perbandingan Tepung dengan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Aroma Ulangan II.....</b>	<b>95</b>
<b>Table 32. Data Analisis Perbandingan Tepung dengan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Aroma Ulangan III.....</b>	<b>97</b>
<b>Table 33. Data Analisis Perbandingan Tepung dengan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Rasa Ulangan I.....</b>	<b>99</b>
<b>Table 34. Data Analisis Perbandingan Tepung dengan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Rasa Ulangan II.....</b>	<b>101</b>
<b>Table 35. Data Analisis Perbandingan Tepung dengan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Rasa Ulangan III.....</b>	<b>103</b>
<b>Table 36. Data Analisis Perbandingan Tepung dengan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Tekstur Ulangan I.....</b>	<b>105</b>
<b>Table 37. Data Analisis Perbandingan Tepung dengan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Tekstur Ulangan II.....</b>	<b>107</b>

<b>Table 38.Data Analisis Perbandingan Tepung dengan Konsentrasi Sukrosa Terhadap</b>	
<b>Tekstur Ulangan III.....</b>	<b>109</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. Ampas Kecap .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	<b>6</b>
<b>Gambar 2. Tanaman &amp; Biji Sorgum .....</b>		<b>20</b>
<b>Gambar 3. Tepung Sorgum.....</b>		<b>25</b>
<b>Gambar 4. Sukrosa .....</b>		<b>28</b>
<b>Gambar 5. Susu Skim .....</b>		<b>32</b>
<b>Gambar 6. Air .....</b>		<b>34</b>
<b>Gambar 7. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Tepung Ampas Kecap .....</b>		<b>46</b>
<b>Gambar 8. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Flakes Ampas Kecap .....</b>		<b>47</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1. Prosedur Penentuan Kadar Air .....</b>	<b>72</b>
<b>Lampiran 2. Prosedur Penentuan Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC, 2010). 73</b>	<b>73</b>
<b>Lampiran 3. Prosedur Karbohidrat Total (by difference).....</b>	<b>75</b>
<b>Lampiran 4. Prosedur Daya Rehidrasi (Ramlah,1997).....</b>	<b>76</b>
<b>Lampiran 5. Analisis Kadar Pati (Sudarmadji, 2010).....</b>	<b>77</b>
<b>Lampiran 6. Prosedur Analisis Serat Kasar .....</b>	<b>79</b>
<b>Lampiran 7. Analisis Kadar Disakarida .....</b>	<b>80</b>
<b>Lampiran 8. Prosedur Perhitungan Monosacharida ....</b>	<b>8Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Lampiran 9. Formulir Pengujian Organoleptik dengan Uji Hedonik .....</b>	<b>82</b>
<b>Lampiran 10. Perhitungan Banyaknya Ulangan .....</b>	<b>83</b>
<b>Lampiran 11. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan .....</b>	<b>84</b>
<b>Lampiran 12. Penelitian Pendahuluan Formulasi Konsentrasi Gula sukrosa .....</b>	<b>84</b>
<b>Lampiran 13. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama .....</b>	<b>84</b>
<b>Lampiran 14. Total Kebutuhan Flakes Ampas Kecap .....</b>	<b>85</b>

## ABSTRAK

Ampas kecap merupakan salah satu bahan pangan yang tidak banyak diolah dan dibuang, selain sorgum dan gandum, tetapi ampas kecap memiliki peluang tinggi untuk menggantikan bahan *flakes*, sehingga perlu diolah menjadi bahan yang awet, mudah disimpan dan penggunaannya instan, salah satu cara agar ampas kecap menjadi awet dan tahan lama dengan dibuat menjadi tepung ampas kecap. Ampas kecap perlu diturunkan dengan perendaman menggunakan asam asetat (5 %) selama 24 jam dan kemudian dicuci dengan air mengalir, sehingga pH menjadi normal, dilakukan penirisan, penjemuran dan penggilingan sebelum diolah menjadi produk (Sukarini dkk., 2004).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan *flakes* terpilih yang berbahan baku tepung ampas kecap dengan tepung sorgum serta konsentrasi sukrosa yang berbeda. Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk membuat tepung ampas kecap. Penelitian utama dilakukan untuk menentukan perbandingan tepung dan konsentrasi sukrosa yang tepat. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 dengan jumlah ulangan sebanyak 3 kali dan rancangan perlakuan terdiri dari 27 perlakuan. Variabel respon pada penelitian ini adalah respon kimia meliputi analisis kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar pati, kadar serat kasar, kadar monosakarida, kadar disakarida serta respon organoleptik.

Hasil dari penelitian pendahuluan diperoleh bahwa tepung ampas kecap memiliki potensi baik untuk menggantikan bahan produk *flakes*. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian utama diperoleh bahwa produk terpilih *flakes* yaitu pada perlakuan a<sub>2</sub>b<sub>3</sub> (tepung ampas kecap : tepung sorgum dan konsentrasi sukrosa 11,5%) dengan nilai rata-rata kadar air 2,85%, kadar pati 5,76%, kadar serat kasar 4,93%, atribut warna 4,12, aroma terhadap perbandingan tepung sebesar 4,32, aroma terhadap konsentrasi sukrosa 4,28, rasa 4,77 dan tekstur 4,12.

**Kata Kunci: Tepung Ampas Kecap, Tepung Sorgum, Perbandingan Tepung, Konsentrasi Sukrosa, *Flakes***

### ***ABSTRACT***

Pulp of Soy sauce is one of the foods that are not much processed and discarded, in addition to sorghum and wheat, but soybean dregs have a high chance of replacing flakes, so it needs to be processed so that it is durable, easily stored and used instantly, one way to make soy sauce be durable and durable by making soy sauce porridge. Soy sauce must be reduced by soaking using acetic acid (5%) for 24 hours and then washed with running water, so that the pH becomes normal, drying, drying and grinding before being processed into a product (Sukarini et al., 2004).

The purpose of this study was to determine the selected flakes made from soy sauce porridge with sorghum flour and different concentrations of sucrose.

The research method consists of preliminary research and primary research. Preliminary research was conducted to make soybean pulp flour. The main research was carried out to determine the proper ratio of flour and sucrose concentration. The experimental design used in this study was a randomized group design (RCBD) with a factorial pattern of 3x3 with a total of 3 replications and the treatment design consisted of 27 treatments. Response variables in this study were chemical responses which included analysis of water content, protein content, carbohydrate content, starch content, crude fiber content, monosacharide levels, disacharida levels, and organoleptic responses.

Early research results indicate that soybean dregs have good potential to replace product flakes. Whereas based on the results of the main research, it was found that the selected product flakes were a2b3 treatment (soy flour: sorghum flour and sucrose concentration 11.5%) with an average value of 2.85% moisture content, 5.76% starch content, fiber content Rough . 4.93%, 4.12 color attributes, aroma to flour ratio 4.32, aroma to sucrose concentration 4.28, taste 4.77 and texture 4,12.

**Keywords: Pulp of Soy Sauce Flour, Sorghum Flour, Comparison of Flour, Sucrose Concentration, Flakes.**

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Ketahanan pangan merupakan suatu kondisi terpenuhinya pangan di tingkat rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup baik dalam jumlah dan mutunya, aman, merata dan terjangkau. Ketahanan pangan harus dijaga dan diperjuangkan karena hal ini merupakan salah satu bagian dari ketahanan nasional yang memiliki peranan sangat penting. Salah satu cara untuk memperkuat ketahanan pangan nasional adalah dengan diversifikasi pangan. Partisipasi aktif dari pemerintah dan seluruh masyarakat Indonesia diperlukan untuk menyukseskan program penganeekaragaman pangan. Masyarakat harus mulai dapat melepaskan ketergantungan pada beras sebagai makanan pokok dan beralih kepada sumber-sumber karbohidrat lainnya. Beberapa komoditi lokal yang berpotensi sebagai makanan pokok pengganti beras adalah jagung, ubi jalar, ubi kayu, ubi Garut, ampas kecap, kimpul, sorgum, kentang, sagu, dan lain-lain. (Winarno, 2003).

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



didapat dan harganya cukup murah seperti memanfaatkan ampas kecap yang diolah menjadi *flakes* (Retna, 2015).

Salah satu upayanya adalah melalui diversifikasi pangan dan gizi. Ini merupakan salah satu dari empat program utama pembangunan pertanian yaitu, melalui penganekaragaman pangan baik berasal dari tanaman, ternak maupun ikan untuk mencukupi kebutuhan karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral. Namun demikian, sehubungan dengan daya beli masyarakat yang lemah, maka program diversifikasi pangan lebih ditekankan pada produk pangan yang memiliki kandungan gizi yang tinggi dengan harga yang relatif terjangkau masyarakat pada umumnya (Aminatadisastro, 1997).

Diversifikasi pangan merupakan upaya untuk mendorong masyarakat agar memvariasikan makanan pokok yang dikonsumsi sehingga tidak terfokus pada satu jenis saja. Konsep diversifikasi hanya terbatas pangan pokok, sehingga diversifikasi konsumsi pangan diartikan sebagai pengurangan konsumsi beras yang dikompensasi oleh penambahan konsumsi bahan pangan non beras (Pakpahan dan Suhartini, 1989). Pada dasarnya diversifikasi pangan mencakup tiga lingkup pengertian yang saling berkaitan, yaitu diversifikasi konsumsi pangan, diversifikasi ketersediaan pangan, dan diversifikasi produksi pangan (Suhardjo, 1998).

Pemanfaatan ampas kecap sering digunakan sebagai bahan pakan ternak, dalam proses pembuatan kecap terjadi perubahan-perubahan karena proses fermentasi yaitu menurunnya kandungan asam amino lisin dan metionin. Disamping itu, dalam pembuatan kecap melalui proses hidrolisis akan terjadi kerusakan terhadap asam amino

esensial triptofan. Sehingga penggunaan ampas kecap sebagai bahan baku pangan masih kurang.

Ampas kecap merupakan salah satu sumber protein bahan pakan yang dapat dikembangkan sebagai alternatif untuk mensubstitusi tepung ikan. Bahan tersebut merupakan sisa dari proses pembuatan kecap yang bahan dasarnya kedelai dan kandungan nutrisinya cukup baik untuk digunakan sebagai bahan pakan. Hasil penelitian Malik (1999) dalam Cahyono (2003) melaporkan bahwa ampas kecap setelah melalui beberapa proses masih mempunyai nilai gizi yang tinggi yaitu kandungan protein 35% dan energi metabolisme sebesar 2759 kkal/kg (Cahyono, A.W. 2003).

Sebagai pengganti bahan baku utama dengan kurangnya olahan pangan dari ampas kecap ini, maka peluang besar untuk mengolahnya menjadi produk pangan yang kaya akan nutrisi sehingga dapat menggantikan produk pangan lain yang kandungan nutrisinya masih kurang. Untuk meningkatkan daya produk pangan maka diperlukan ampas kecap yang tidak sedikit. Juga mengurangi ketergantungan impor terigu sebagai bahan baku utama pada pembuatan *flakes* sebagai upaya dibutuhkannya alternatif pangan lokal yaitu sorgum dan ampas kecap (Cahyono, A.W. 2003).

Ampas kecap merupakan limbah dari agro industri kecap yang berbahan dasar kedelai. Biji kedelai merupakan bahan makanan yang mempunyai kadar protein yang cukup tinggi, yaitu sekitar 35 %. Dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kecap secara fermentasi. Selama ini menggunakan ampas kecap sebagai produk bahan pangan masih kurang diminati masyarakat. Jadi dalam ampas kecap, walaupun protein

yang dikandung masih cukup banyak, masih banyak ampas kecap yang oleh pengusaha – pengusaha pabrik kecap dibuang begitu saja yang memiliki kandungan protein cukup tinggi. Untuk menjadi bahan baku pangan, ampas kecap harus diolah menjadi tepung dengan lebih dahulu bisa dikeringkan dalam oven/dijemur atau *tunnel dryer* (Awika et al., 2003).

Sorgum adalah tanaman *flakesia* ke-5 terpenting setelah beras, gandum, jagung, dan *barley*, yang menjadi makanan utama lebih dari 750 juta orang yang tinggal di daerah tropis setengah kering di Afrika, Asia, dan Amerika Latin. Sorgum merupakan sumber pangan potensial bagi bangsa Indonesia karena memiliki berbagai keunggulan. Sorgum termasuk *low-input crop* yang dapat dibudidayakan pada lahan kering dan dapat beradaptasi luas di lahan marginal. Sorgum memiliki produktivitas tinggi dan tahan kekeringan. Biji sorgum dapat dimanfaatkan sebagai pangan, pakan, maupun bahan baku industri, sedangkan daunnya digunakan untuk pakan ternak. Sorgum dan produk-produk yang dihasilkannya memiliki harga lebih murah dibandingkan makanan-makanan pokok yang lain seperti beras dan gandum. Indonesia kurang mengenal tanaman sorgum apabila dibandingkan dengan negara-negara penghasil Sorgum. Maka dari itu, perlu dilakukan sosialisasi sorgum dalam bentuk pangan yang disukai oleh masyarakat (FSD, 2003).

Sorgum merupakan tanaman asli dari wilayah-wilayah tropis dan subtropis di bagian Pasifik Tenggara dan Australia, wilayah yang terdiri dari Australia, Selandia Baru dan Papua. Sorgum merupakan tanaman dari keluarga *Poaceae* dan marga *Sorgum*. Sorgum sendiri memiliki 32 spesies. Diantara spesies-spesies tersebut, yang

paling banyak dibudidayakan adalah spesies *Sorghum bicolor*. Tanaman ini sekeluarga dengan tanaman *flakesia* lainnya seperti padi, jagung dan gandum serta tanaman lain seperti bambu dan tebu (Daru, 2003).

Sorgum memiliki berbagai keunggulan seperti daya adaptasi agroekologi yang luas, tahan terhadap tanah yang memiliki tingkat kekeringan yang tinggi, produksi tinggi, serta lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibanding tanaman pangan lain. Selain itu, tanaman sorgum memiliki kandungan nutrisi yang baik, sehingga dapat digunakan sebagai sumber bahan pangan alternatif. Biji sorgum memiliki kandungan karbohidrat tinggi dan sering digunakan sebagai bahan baku industri bir, pati, gula cair atau sirup, etanol, lem, cat, kertas dan industri lainnya. Daerah penghasil sorgum dengan pola pengusahaan tradisional adalah Jawa Tengah (Purwodadi, Pati, Demak, Wonogiri), Daerah Istimewa Yogyakarta (Gunung Kidul, Kulon Progo), Jawa Timur (Lamongan, Bojonegoro, Tuban, Probolinggo), dan sebagian Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur (Sirappa, MP. 2003).

Potensi tanaman sorgum, seperti yang sudah dijabarkan sebelumnya dapat dijadikan salah satu pilihan untuk melakukan diversifikasi pangan. Biji sorgum yang dapat ditransformasi menjadi tepung, kemudian trend makanan zaman modern yang cepat dan mudah diolah mendorong untuk dilakukannya penelitian 3 mengenai pembuatan flakes sorgum. Penelitian-penelitian terdahulu mengenai pembuatan flakes sorgum telah dilakukan dengan berbagai metode dan formulasi bahan. Namun, fokus penelitian-penelitian tersebut adalah untuk mendapatkan formula dan metode terbaik dalam membuat flakes (FSD, 2003).

Pemanis yang digunakan dalam produk *flakes* instan adalah sukrosa. Penambahan gula didalam produk juga berfungsi untuk membantu pengikatan antar partikel bahan dan membantu membentuk warna coklat yang diinginkan. Sukrosa dalam bentuk larutan berkonsentrasi 67°brix merupakan pemanis yang umum digunakan. Gula tidak hanya berfungsi sebagai pemberi rasa manis tetapi juga mempertahankan kerenyahan produk dengan cara menghambat penyerapan air yang berlebihan (Buckle, dkk., 1987).

Sukrosa atau yang lebih dikenal dengan sebutan gula adalah salah satu produk hasil perkebunan dari tebu yang banyak dikembangkan. Fungsi penambahan gula dalam suatu produk pangan antara lain yaitu untuk memberikan aroma, rasa manis sebagai pengawet dan untuk memperoleh tekstur. Gula putih atau sukrosa memiliki molekul  $C^{12}H^{22}O^{11}$  diperoleh dari gula tebu yang mengalami proses pemurnian hingga mencapai kadar 20 sukrosa gula tebu yang mengalami proses rafinasi, sehingga gula yang dihasilkan menjadi lebih putih, bersih dari kotoran dan berukuran seragam. Sukrosa memiliki kristal bersifat amorphis, dengan titik leleh 160 oC pada tekan 1 atm, berasa manis, sangat mudah larut dalam air, mudah terhidrolisis oleh asam dan enzim (Buckle, dkk., 1987).

Gula sebagai sukrosa diperoleh dari nira, tebu, bit gula, atau aren. Meskipun demikian, terdapat sumber-sumber gula minor lainnya, seperti kelapa. Sumber-sumber pemanis lain, seperti umbi dahlia, anggur, atau bulir jagung, juga menghasilkan semacam pemanis namun bukan tersusun dari sukrosa sebagai komponen utama.

Proses untuk menghasilkan gula mencakup tahap ekstraksi (pemerasan) diikuti dengan pemurnian melalui distilasi (penyulingan) (Buckle, dkk., 1987).

Solusi untuk mengatasi masalah pemanfaatan bahan baku tersebut adalah dengan membuatnya menjadi *flakes* dengan yang berkualitas baik, namun *flakes* yang kualitasnya baik dengan bahan baku lain harganya mahal. Perlu dicari bahan baku yang murah, namun memiliki nutrisi yang baik. Salah satunya dengan memanfaatkan limbah industri pembuatan kecap, yaitu berupa ampas kecap. Ampas kecap dapat menjadi bahan pangan alternatif yang dapat mengatasi masalah ketergantungan produk impor (terigu). Ampas kecap mengandung protein kasar 34,27%, memiliki pencernaan tinggi, harga murah, kadar kalsium dan pospor yang relatif bagus, sumber vitamin yang cukup lengkap (B1, B2, dan E), mudah didapat dan terdapat zat aktif yaitu isoflavon (Awika et al., 2003).

*Flakes* merupakan bahan makanan siap santap yang biasa dijadikan sebagai pengganti menu sarapan pagi (*breakfast cereals*). Sebenarnya terdapat dua golongan *breakfast cereals*. Pertama *breakfast cereals* yang memerlukan pemasakan sebelum disantap, dan yang kedua adalah *breakfast cereals* yang dapat disantap secara langsung dengan penambahan air atau susu (Hapsari, 1992). *Flakes* merupakan makanan yang berupa serpihan tipis terbuat dari biji-bijian yang ditipiskan, dibentuk dan dipanggang (Elvira, 2008). Makanan sarapan berbentuk *flakes* dapat dibuat dari biji-bijian atau tepung. Tepung tersebut dicampurkan dengan air dan bahan pecita rasa seperti gula, garam, dan malt (Frizzell et al, 1992).

## 1.2. Identifikasi Masalah

1. Bagaimana pengaruh perbandingan tepung ampas kecap dan tepung sorgum terhadap karakteristik *flakes* instan?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi gula sukrosa terhadap karakteristik *flakes* instan?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara tepung ampas kecap dan tepung sorgum dengan gula sukrosa yang terjadi?

## 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

1. Mengetahui perbandingan tepung ampas kecap dan tepung sorgum terhadap karakteristik *flakes* instan.
2. Menguji perbandingan sukrosa terhadap karakteristik *flakes* instan.
3. Mengetahui interaksi antara tepung ampas kecap dan tepung sorgum dengan sukrosa yang terjadi.

## 1.4. Manfaat Penelitian

1. Diversifikasi *flakes* dengan pemanfaatan ampas kecap.
2. Meningkatkan nilai ekonomis ampas kecap dan sorgum.
3. Mengembangkan bahan limbah pangan dan mengurangi penggunaan bahan pertanian berlebihan.
4. Menciptakan *fast food* dan *healthy food* sebagai olahan pangan fungsional

## 1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut Angga (2011) dalam Papunas (2013), *flakes* merupakan makanan *flakes* siap santap yang umumnya dikonsumsi dengan susu. Awalnya *flakes* dibuat dari

biji jagung utuh yang dikenal dengan nama *corn flakes*. Namun, pada saat ini telah dikembangkan inovasi dalam pengolahan *flakes*. *Flakes* merupakan salah satu bentuk dari produk pangan yang menggunakan bahan pangan flakesia seperti beras, gandum atau jagung dan umbi-umbian. *Flakes* digolongkan kedalam jenis makanan *flakes* siap santap yang telah dan direkayasa menurut jenis dan bentuknya dan merupakan makanan siap saji yang praktis. *Flakes* dibuat dengan cara pemanggangan adonan yang sebelumnya telah ditentukan formulasinya. Pemanggangan dilakukan pada suhu dan lama waktu pemanggangan yang beragram berdasarkan bahan baku yang digunakan.

Menurut Permana (2014), menyatakan bahwa pembuatan *flakes* dengan menggunakan tepung sorgum, tepung kacang merah dan tepung bekatul memiliki kadar pati yang tinggi pada proporsi tepung sorgum dan tepung kacang merah sebanyak 1:3 dan 1:1 hal ini dikarenakan didalam tepung jagung terkandung pati yang cukup tinggi yakni berkisar antara 70 – 80% dibandingkan dengan kandungan pati yang terdapat pada kacang merah sebesar 45,57%. Penambahan tepung bekatul semakin tinggi akan menyebabkan semakin rendah nilai kadar pati pada *flakes*, hal ini berarti apabila jumlah tepung bekatul yang disubstitusikan semakin tinggi maka bagian dari campuran tepung sorgum dan tepung kacang merah yang terganti pada *flakes*, hal ini berarti apabila jumlah tepung bekatul yang disubstitusikan semakin tinggi maka bagian dari campuran tepung sorgum dan tepung kacang merah yang tergantikan oleh tepung bekatul akan semakin banyak yang menyebabkan jumlah pati dari campurkan oleh tepung bekatul akan semakin banyak yang menyebabkan jumlah pati dari campuran tepung yang



tergantikan oleh pati dari tepung bekatul semakin banyak sehingga nilai kadar pati yang didapat produk *flakes* semakin rendah.

Menurut Papunas (2013), menyatakan bahwa tepung sorgum memiliki kandungan pati 72-73% dengan ukuran granula pati yang cukup besar yaitu berkisar 1-20  $\mu\text{m}$ . Tepung sorgum mengandung protein sebanyak 11-17% dan memiliki tekstur agak kasar dan kandungan gluten yang relative rendah yaitu dibawah 1%. Kandungan gizi tepung sorgum tidak kalah dengan terigu, bahkan sorgum memiliki keunggulan karena tepung sorgum merupakan pangan fungsional seperti serat pangan, unsur Fe dan beta karoten yang merupakan pro vitamin A.

Menurut Permana (2014), menyatakan bahwa penambahan tepung kacang merah dalam pembuatan *flakes* yang dicampurkan dengan tepung sorgum akan meningkatkan nilai kadar protein hal ini dikarenakan kacang merah memiliki kandungan protein yang lebih besar dibandingkan dengan kandungan protein pada sorgum. Sorgum kekurangan protein, khususnya asam amino lisin, sedangkan pada kacang-kacangan tinggi akan asam amino lisin

Menurut Permana (2014) menyatakan bahwa *flakes* sorgum yang disubstitusi tepung kacang merah daya patahnya menurun seiring dengan berkurangnya proporsi tepung sorgum pada pembuatan *flakes*. Penurunan nilai daya patah ini terjadi karena pati yang terkandung di dalam bahan mengalami gelatinisasi dan retrogradasi.

Menurut Setiaji (2012) dalam Anayuka (2016), suhu yang biasa digunakan pada pemanggangan *flakes* berkisar antara 130°C-150°C selama 15-30 menit. Proses pemanggangan sangat penting dalam pembentukan dan pematapan kualitas *flakes*

yang dihasilkan. Pada saat pemanggangan terjadi proses *browning non* enzimatis yang disebabkan oleh reaksi antara gugus amin pada protein dan gula pereduksi pada karbohidrat

Menurut Andriani (1998) dalam Setiaji (2012), dalam penelitian Anayuka (2016), *flakes* dengan kadar protein, warna, rasa, kerenyahan dan penampakan yang baik dihasilkan pada proses pemanggangan selama 20 menit dengan suhu 170°C. Pada pembuatan *flakes* bekatul yang menghasilkan warna, rasa, aroma dan kerenyahan yang disukai oleh panelis yaitu pada suhu pemanggangan 150°C selama 25 menit.

Menurut Khasanah (2004), tahap-tahap pembuatan *flakes* yaitu pencampuran bahan baku dan bahan pelengkap (termasuk air), *pelleting*, pengepresan dengan rol (*flaking*), dan pengovenan. Jumlah air yang ditambahkan pada pembuatan *flakes* dalam penelitiannya berkisar 30% total adonan serta ditamharkannya tepung tapioka karena memiliki kontribusi dalam menciptakan tekstur *flakes* yang dihasilkan berkisar 0,8 mm dengan panjang sisi sebesar kurang lebih 0,9 mm. Keuntungan dari semakin tipisnya ketebalan adalah dapat mempersingkat waktu pengeringan sehingga kemungkinan terjadinya kerusakan zat gizi dapat diminimalisasi serta jumlah produk akhir yang didapat menjadi lebih banyak. Bentuk *flakes* yang diharapkan adalah tipis dan renyah sehingga dapat bertahan mengapung lebih lama apabila disajikan dengan susu cair.

Menurut Winarno (1992), proses pemanggangan dalam pembuatan *flakes* memiliki tujuan untuk menghasilkan produk akhir dengan kadar air seminimal mungkin. Kadar air yang terkandung dalam produk *flakes* akan berpengaruh terhadap kerenyahan *flakes* tersebut. Saat proses pemanggangan terjadi reaksi *browning non*

enzimatis dan karamelisasi. Pada saat proses pemanggangan, *browning non* enzimatis akan terjadi akibat reaksi antara gugus amin pada protein kedelai dan gula pereduksi pada karbohidrat jagung. Sedangkan karamelisasi gula terjadi akibat pemanggangan pada suhu tinggi, dimana titik lebur sukrosa adalah 160°C, bila gula yang telah mencair langsung dipanaskan terus hingga suhunya melampaui titik leburnya, maka akan terjadi karamelisasi sukrosa. Menurut Setiaji (2012), suhu yang biasa digunakan pada pemanggangan *flakes* berkisar antara 130°C - 150°C selama 15-30 menit. Proses pemanggangan sangat penting dalam pembentukan dan pemanfaatan kualitas *flakes* yang dihasilkan. Pada saat pemanggangan terjadi proses *browning non* enzimatis yang disebabkan oleh reaksi antara gugus amin pada protein dan gula pereduksi pada karbohidrat. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Andriani (1998) dalam Setiaji (2012) dalam penelitian Anayuka (2016), suhu pemanggangan yang tepat agar menghasilkan *flakes* dengan kadar protein, warna, rasa, kerenyahan dan penampakan yang baik yaitu 170°C selama 20 menit. Sedangkan suhu pemanggangan yang tepat untuk mendapatkan *flakes* bekatul dengan warna, rasa, aroma dan kerenyahan yang disukai panelis yaitu 150°C selama 25 menit.

Menurut Muchtadi (1998), Kerenyahan pada produk makanan hasil ekstruksi seperti *flakes* sering dilakukan penambahan pati dalam bentuk tepung, baik itu pati yang belum mengalami modifikasi ataupun tepung yang belum termodifikasi. Pensubstitusian bahan pengikat berbasis karbohidrat pada dasarnya akan membantu proses gelatinisasi pati pada tahap pembuatan adonan *flakes*. Proses gelatinisasi merupakan proses penting karena dapat menyebabkan pengembangan produk dengan

mudah dalam pembuatan lembar adonan selain itu, menyebabkan karbohidrat mudah dicerna.

Menurut Roseliana (2008), karbohidrat khususnya pati (amilopektin) dalam tepung sorgum sangat berpengaruh terhadap hasil akhir produk *flakes* terutama struktur produk *flakes* saat penambahan air atau susu. *Flakes* akan dengan mudah menyerap air, lalu dengan cepat mengembang.

Menurut Gaman dkk (1994), pati mempunyai peranan bagi produk-produk ekstruksi karena dapat mempengaruhi teksturnya. Pengaruh itu disebabkan oleh rasio amilosa dan amilopektin dalam pati. Pati juga berperan ketika proses gelatinisasi terjadi di dalam adonan. Suspensi pati dalam air dipanaskan, air akan menembus lapisan luar granula ini mulai menggelembung. Ini terjadi saat temperatur hingga volumenya lima kali lipat volume semula. Ketika ukuran granula pati membesar, campurannya menjadi kental.

Menurut Gaman dkk (1994), ada suhu kira-kira 85°C granula pati pecah dan isinya terdispersi merata ke seluruh air disekelilingnya. Molekul berantai panjang mulai membuka atau terurai dan campuran pati dan air menjadi makin kental membentuk sol. Pada pendinginan, jika perbandingan air dan pati cukup besar, molekul pati membentuk jaringan dengan molekul air terkurung di dalamnya sehingga terbentuk gel. Keseluruhan proses ini dinamakan proses gelatinisasi.

Menurut Sunarso (1984), menyatakan tepung ampas kecap (untuk 100% bobot kering) memiliki kadar abu 26.85%; protein kasar 28.72%; lemak 24.36%; serat kasar 8.79%; dan BETN 10.34%. Sementara dalam Siregar (1994), disebutkan bahwa

kandungan nutrisi tepung ampas kecap terdiri atas protein kasar 23.35%; lemak 24.2%; kadar air 73.4%; dan TDN 87%. Setiana (1999), menyebutkan untuk bahan kering 87.14%; terdapat kadar abu 19.14%; protein kasar 27.22%; lemak 12.48%; serat kasar 11.03%; Ca 0.69%; P 1.19%; dan NaCl 20.25%.

Menurut Nanik Fitria (2013), pembuatan tepung ampas kecap adalah ampas kecap basah direndam dalam air dingin suhu 25°C selama 24 jam (1 kg ampas : 2 liter air), lalu dilakukan pencucian dengan air mengalir dan tiriskan, lalu dijemur sampai kering atau sampai kadar air  $\pm 5\%$ , lalu dilakukan penggilingan sampai menjadi tepung ampas kecap.

Menurut Widayanti dan Widalestari (1996), menyatakan bahwa setelah penyaringan 65% protein masih tertinggal pada ampas kecap. Protein yang tertinggal pada ampas kecap kebanyakan berasal dari protein biji kedelai. Ampas kecap dapat digolongkan sebagai sumber protein karena mengandung protein kasar lebih dari 18%.

Menurut Buckle *et al* (1987), gula dalam proses pembuatan *flakes* berfungsi sebagai pemberi rasa manis, dan gula juga dapat mempengaruhi tekstur. Dimana jumlah gula tinggi membuat remah *flakes* lebih lunak dan lebih basah, juga dapat bersifat melunakkan. Selain itu, fungsi gula yang lain adalah sebagai pemberi warna dan pengontrol penyebaran.

Menurut Winarno (2004), gula mempunyai sifat hidrofilik yang disebabkan oleh adanya gugus hidroksil dalam struktur molekulnya. Gugus hidroksil tersebut akan berikatan dengan molekul air melalui ikatan hidrogen, akibat keadaan tersebut air yang terdapat di dalam bahan pangan akan berkurang, sehingga flakes menjadi kering.

Menurut Anonimus (2008), Pembubuhan gula pada pembuatan *flakes* menyebabkan susunan dan butiran menjadi halus dan lembut, serta menyebabkan kerak *flakes* berwarna coklat tua.

Menurut Kaplan (1977) yang dikutip oleh Hadijaya (2000), gula yang baik untuk pembuatan *flakes* adalah gula halus, karena tidak menyebabkan pelebaran kue yang terlalu besar, dan penambahan gula terlalu banyak mengakibatkan *flakes* kurang lezat karena terjadinya penyebaran gluten. Istilah umum gula sering diartikan bagi setiap karbohidrat yang mempunyai rasa manis dan larut dalam air, serta mempunyai sifat aktif optif yang dijadikan ciri khas untuk mengenal setiap gula.

#### **1.6. Hipotesis**

Diduga perbandingan tepung ampas kecap dan tepung sorgum berpengaruh terhadap karakteristik *flakes* instan.

Diduga konsentrasi sukrosa berpengaruh terhadap karakteristik *flakes* yang dihasilkan.

Diduga interaksi antara tepung sorgum dan tepung ampas kecap dengan konsentrasi sukrosa berpengaruh terhadap kualitas *flakes* yang dihasilkan.

#### **1.7. Tempat dan Waktu Penelitian**

Waktu penelitian direncanakan pada bulan Februari 2019 dan tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Kampus IV Universitas Pasundan Bandung. Dengan melibatkan panelis berjumlah  $\pm 50$  orang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2009. **Prinsip Dasar Ilmu Gizi** . Edisi Kedua. Jakarta: Gramedia Pustaka
- Anayuka, A. 2016. **Evaluasi Sifat Fisik dan Sensori *Flakes* Pati Garut dan Kacang Merah Dengan Penambahan Tiwul Singkong**. UNILA: Lampung.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, dan M. Wooton, 1987, **Ilmu Pangan**, Terjemahan Purnomo, H dan Adiono, cetakan kedua, Penerbit Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Cahyadi,R.2000.**Pengaruh Penggunaan Ampas Kecap yang Diproses dengan Perendaman terhadap Konsumsi Air Minum, Kadar Air, dan Kadar Protein Daging Karkas Ayam Broiler**. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Damayanthi dan Dwi E, Sofia IR, Madanijah S. 2006. **Sifat Fisikokomia dan Daya Terima Tepung Bekatul Padi Awet Sebagai Sumber Serat Makanan**. Dalam Nuraida L & Dewanti-Riyadi R (Eds.), Pangan Tradisional Basis Bagi Industri Pangan Fungsional dan Suplemen. (hlm. 245- 261), IPB, Bogor.
- Daru, M. 2003. Budidaya Rumput Hermada Di Lahan Kering dan kritis. Kanisius. Yogyakarta.
- Dendy,et.al.2001.**Sorghum and Millets: Chemistry and Technology**. St. Paul,USA: American Association of Cereal Chemists.
- deMan, M. J. 1989. **Kimia Makanan**. Penerjemah : K. Padmawinata. ITB-Press, Bandung.
- Desrosier, Norman W., 1988, **Teknologi Pengawetan Pangan**. Edisi Pertama. Jakarta: penerbit Universitas Indonesia.
- Dewi, Astuti Herawati dan Andang Arif Wibawa. **Pengaruh Konsentrasi Susu Skim Dan Waktu Fermentasi Terhadap Hasil Pembuatan Soyghurt**. Surakarta: Universitas Setia Budi. 2008.
- FSD (Food Security Department), 2003. Sorghum: **Post-harvest Operations**. <http://www.fao.org/inpho/compand/text/ch07.htm>. [2 Desember 2018].
- Loekmonohadi, 2010. **Kimia makanan**. Semarang: Pendidikan Profesi Guru LP3 UNNES.
- Mahmud, 2009. **Tabel Komposisi Pangan Indonesia**, Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- McCready, R.M. 1970. **Starch and Dextrin. In Method in Food Analysis (M.A Joslyn, ed)**. Academic Press, New York. Dalam : Muchtadi, T.R. Purwiyatno, dan Basuki, A. 1988. Teknologi Pemasakan Ekstrusi. IPB. Bogor

- Muchtadi, T.R. 1997. **Teknologi Proses Pengolahan Pangan**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Muchtadi, T. R., Hariyadi, O., Ahza. B., (1988), **Teknologi Ekstruksi**, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mulyokusumo, S,E., 1974, **Kecap**, Terate, Bandung.
- Murnawati.W.I.2001. **Pengaruh Penggunaan Ampas Kecap yang Direndam dengan Asam Asetat dalam Ransum terhadap Kondisi Awal Peneluran Burung Puyuh**. Skripsi S1. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Nanik. F (2013), **Pengaruh Penggunaan Ampas Kecap dalam Ransum sebagai Substitusi Bungkil Kedelai terhadap Konsumsi Pakan, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan Ayam Pedaging Periode Grower**, [http://lib.uin-malang.ac.id/?mod=th\\_detail&id=07620044](http://lib.uin-malang.ac.id/?mod=th_detail&id=07620044), Diakses : 7 November 2018.
- Papunas, M. E. 2013. **Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Flakes Berbahan Baku Tepung Jagung dan Tepung Pisang Goroho**. Ejournal.unsrat.ac.id. Diakses 28 Desember 2018.
- Permana, R.A. **Pengaruh Proporsi Jagung dan Kacang Merah Serta Substitusi Bekatul Terhadap Karakteristik Fisik Kimia Flakes**.Jpa.upb.ac.id. Diakses 27 Desember 2018.
- Rahayu, 2001. **Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik**. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi . Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor
- Rahmanto, F. 1994. **Teknologi Pembuatan Kripik Simulasi dari Talas Bogor (*Colocasia osculenta* (L) shoott)**. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Roseliana, S. A. (2008). **Optimasi Formulasi Bahan Baku Flakes Kedelai (*Glycine max* (L) *Merr*) Dengan Menggunakan Aplikasi Program Linier**. Tugas akhir. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik, Universitas Pasundan. Bandung.
- Savitri.,H I, 2015, **Proteksi Ampas Kecap Sebagai Suplementasi Feed Burger Pakan Lengkap Dari Batang Pisang**, <http://harumishma.blogspot.com/2015/02/proteksi-protein-ampas-kecap-sebagai.html>, Diakses : 2 November 2018.
- Setiaji, B. 2010. **Pengaruh Suhu dan Lama Pemanggangan Terhadap Karakteristik Soyflakes**. Universitas Pasundan: Bandung.
- Setiana, B. 1999. **Pengaruh Penggunaan Ampas Kecap dalam Ransum terhadap Berat Karkas, Berat Lemak Abdominal, dan Kadar Lemak Daging Karkas pada Ayam**



- Pedaging.** Fakultas Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Setya Wardana, Agung. **Teknologi Pegolahan Susu.** Surakarta. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Slamet Riyadi. 2012
- Sirappa, M.P. 2003. **Prospek pengembangan sorgum di Indonesia sebagai komoditas alternatif untuk pangan, pakan, dan industri.** Jurnal Litbang Pertanian Vol. 22 No. (4). BTP. Sulawesi Sela
- Sunarlim, Roswita, dkk., **Pengaruh Kombinasi Starter Bakteri Lactobacillus Bulgaricus, Streptococcus Thermophilus Dan Lactobacillus Plantarum Terhadap Sifat Mutu Susu Fermentasi.** Bogor. Balai Besar Penelitian Veteriner. 2007
- Sunarso, 1984, **Mutu Protein Limbah Agro-Industri Ditinjau Dari Kinetika Perombakannya oleh Mikroba Rumen dan Potensinya dalam Menyediakan Protein bagi Pencernaan Pasca Rumen.** Tesis. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Taha, H. A., 1996, **Riset Operasi,** Edisi ke-5, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Tarmizi, R.M. 2015. **Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Tepung Sorgum Termodifikasi Dengan Terigu Dan Suhu Pemanggangan Terhadap Sifat Fisikokimia Flakes Ikan Patin.** UNPAS: Bandung
- Winarno, F.G.,1987.**Gizi dan Makanan.** Cetakan keempat Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Winarno, F. G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi.** Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Winarno, F.G., 1995. **Enzim Pangan.** Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G., 1997, **Kimia Pangan dan Gizi,** Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

