

PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale ver. Rubrum*) DAN SUHU PEMANGGANGAN TERHADAP KARAKTERISTIK *CHEESE STICK* SORGUM (*Sorghum bicolor L. moech*)

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Starta-1
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Sri Handayani
16.302.0124



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022**

PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale ver. Rubrum*) DAN SUHU PEMANGGANGAN TERHADAP KARAKTERISTIK *CHEESE STICK* SORGUM (*Sorghum bicolor L. moech*)

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

Oleh :

Sri Handayani
16.302.0124

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II



(Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.SI.)



(Dr. Ir. Syarif Assalam, M.T.)

PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale ver. Rubrum*) DAN SUHU PEMANGGANGAN TERHADAP KARAKTERISTIK *CHEESE STICK* SORGUM (*Sorghum bicolor L. moech*)

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

Oleh :

Sri Handayani

16.302.0124

Menyetujui :

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Yelliantty, S.Si., M.Si.)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis diberikan kesehatan dan kemampuan serta kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian dengan judul **“Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale ver. Rubrum*) dan Suhu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Cheese Stick Sorgum (*Sorghum bicolor L. moech*)”**.

Usulan penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.SI. selaku dosen pembimbing utama yang selalu memberikan bimbingan, arahan, serta saran kepada penulis.
2. Dr. Ir. Syarif Assalam, M.T, selaku dosen pembimbing pendamping yang selalu memberikan bimbingan, arahan, serta saran kepada penulis.
3. Rini Triani, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran kepada penulis agar dapat lebih baik lagi dalam penyusunan laporan tugas akhir.
4. Dr. Yellianty, S. Si., M. Si., selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.
5. Muslikh S.Pd. dan Undayah S.Pd, selaku kedua orang tua penulis, Euis Munawaroh S.Pd, Lukman Hakim S.Kom, Ema Rohmatul Muhlia S.Kep,Ners. Ahmad Sobarudi kakak serta Budi Sufarlan adik tercinta yang

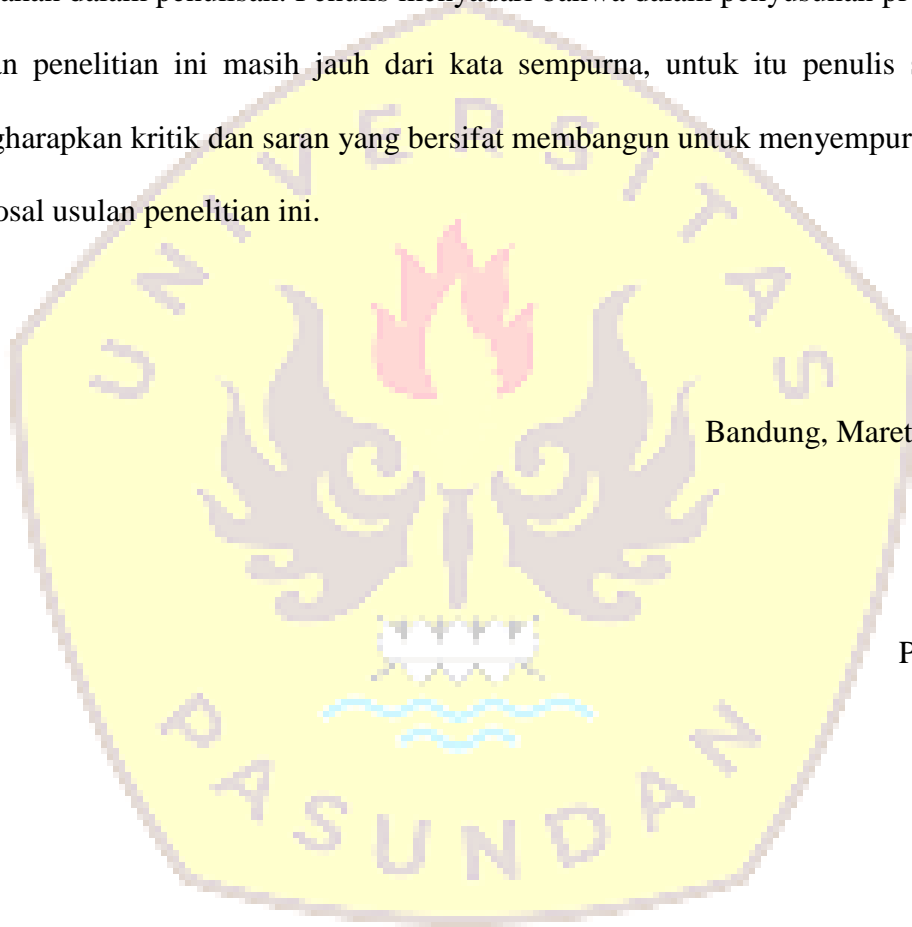
senantiasa memberikan dukungan moril, materil, semangat, doa, dan motivasi kepada penulis.

6. Untuk semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu sehingga dapat diselesaikannya proposal ini.

Demikian yang dapat penulis sampaikan dan mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal usulan penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan proposal usulan penelitian ini.

Bandung, Maret 2022

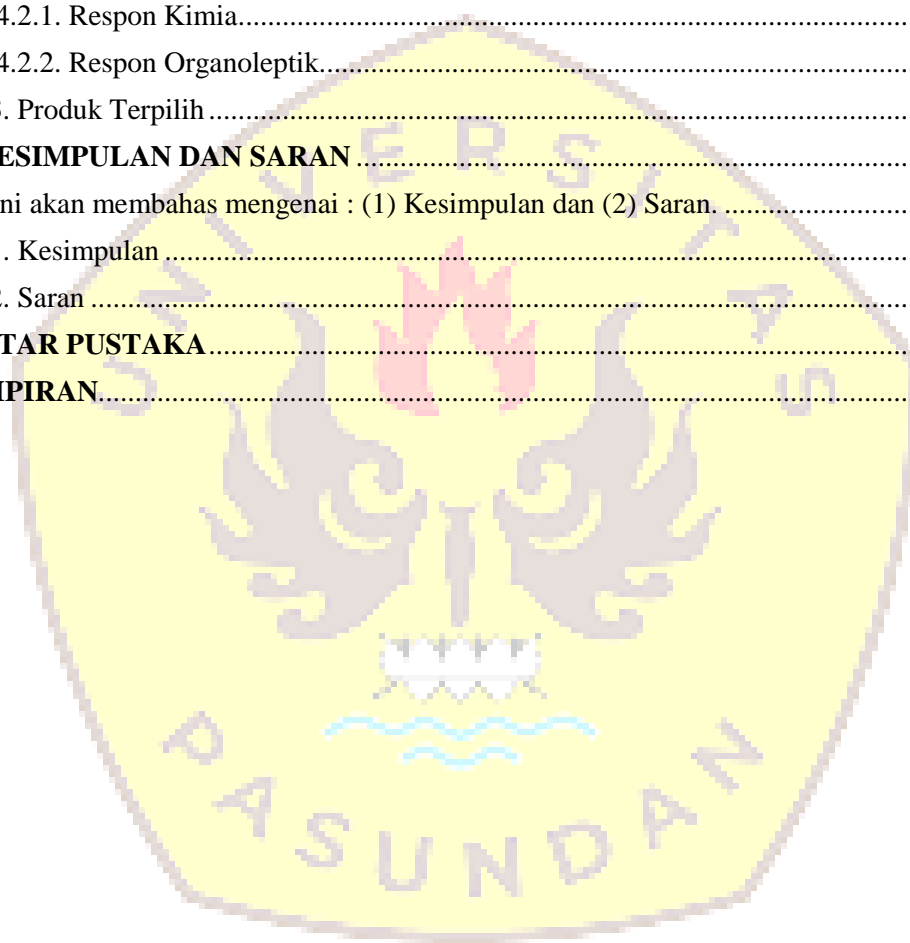
Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Kerangka Pemikiran	6
1.6. Hipotesis Penelitian	11
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	11
II TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1. Sorgum.....	12
2.2. Jahe Merah	17
2.3. Telur.....	20
2.4. Tepung Tapioka	21
2.5. Margarin.....	22
2.6. Garam.....	23
2.7. Keju.....	24
2.8. Air	25
2.9. Pemangganga	26
2.10. <i>Cheese Stick</i>	28
III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1. Bahan dan Alat	31
3.1.1. Bahan-bahan Penelitian.....	31
3.1.2. Alat-alat Penelitian.....	31

3.2. Metode Penelitian	32
3.2.1. Penelitian Pendahuluan.....	32
3.2.2. Penelitian Utama.....	32
3.3. Prosedur Penelitian	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1. Hasil Penelitian Pendahuluan.....	44
4.1.1. Analisis Bahan Baku.....	44
4.2. Hasil Penelitian Utama	46
4.2.1. Respon Kimia.....	46
4.2.2. Respon Organoleptik.....	48
4.3. Produk Terpilih.....	55
V. KESIMPULAN DAN SARAN	59
Bab ini akan membahas mengenai : (1) Kesimpulan dan (2) Saran.	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	69



DAFTAR TABEL

No	Halaman
1. Keragaman luas panen dan produksi sorgum di Indonesia.....	13
2. Komposisi Kimia biji Sorgum	14
3. Sifat Fisikokimia dan Rendemen Tepung Sorgum	16
4. Syarat Mutu Tepung Sorgum Menurut <i>Codex Standard</i> 173-1989 (Rev.1-1995).....	16
5. Kandungan Gizi Beberapa Tepung Serealia	17
6. Model Rancangan Percobaan Pola Faktorial 3 x 3 dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan	34
7. Layout Rancangan Acak kelompok Pola Faktorial 3 x 3.....	34
8. Analisis Variansi (ANAVA) Percobaan Faktorial dengan RAK.....	35
9. Formulasi Penelitian Utama <i>Cheese Stick</i> Sorgum.....	43
10. Hasil Analisis Bahan Baku	44
11. Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH.	45
12. Pengaruh konsentrasi ekstrak jahe merah (K) % terhadap Kadar Serat Kasar <i>Cheese Stick</i> Sorgum.	47
13. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah (K) terhadap Warna <i>Cheese Stick Sorgum</i>	48
14. Pengaruh Suhu Pemanggangan (P) terhadap Warna <i>Cheese Stick</i> Sorgum.....	48
15. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah (K) terhadap <i>Aroma Cheese Stick Sorgum</i>	50
16. Pengaruh Suhu Pemanggangan (P) terhadap <i>Aroma Cheese stick</i> Sorgum.....	50
17. Pengaruh Interaksi Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah dan Suhu Pemanggangan (KP) terhadap Atribut Rasa <i>Cheese Stick</i> Sorgum.	52
18. Pengaruh Interaksi Konsentrasi Ekstrak jahe Merah dan Suhu Pemanggangan (KP) terhadap Tekstur <i>cheese stick</i> sorgum.....	53
19. Penetapan Produk Terpilih.....	55
20. Hasil Analisis Produk Terpilih.....	56
21. Kebutuhan Sampel dan Analisis Penelitian Utama.....	74
22. Kebutuhan Total Bahan Penelitian Utama.....	74
23. Rincian Analisis Biaya Penelitian Pendahuluan	74
24. Rincian Analisis Biaya Penelitian Utama	74
25. Rincian Analisis Biaya Penelitian Terpilih.....	75
26. Rincian Analisis Biaya Pembuatan <i>Cheese Stick</i> Sorgum.....	75
27. Rincian Analisis Biaya Total	75
28. Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jahe Merah.....	76
29. Analisis Kadar Serat Kasar <i>Cheese Stick</i> Sorgum Ulangan 1.....	78
30. Analisis Kadar Serat Kasar <i>Cheese Stick</i> Sorgum Ulangan 2.....	78
31. Analisis Kadar Serat Kasar <i>Cheese Stick</i> Sorgum Ulangan 3.....	79
32. Data Hasil Analisis Kadar Serat Kasar <i>Cheese Stick</i> Sorgum.	80
33. Analisis Variansi (ANAVA) Analisis Kadar Serat Kasar <i>Cheese Stick</i> Sorgum.....	80
34. Uji Lanjut Duncan Faktor A Terhadap Kadar Serat Kasar <i>Chese Stick</i> Sorgum.....	81
35. Hasil Uji Hedonik Atribut Warna <i>Cheese Stick</i> Sorgum Ulangan 1.....	82
36. Hasil Uji Hedonik Atribut Warna <i>Cheese Stick</i> Sorgum Ulangan 2.....	83
37. Hasil Uji Hedonik Atribut Warna <i>Cheese Stick</i> Sorgum Ulangan 3.....	84
38. Data asli Uji Hedonik Atribut Warna <i>Cheese Stick</i> Sorgum.....	85

39. Analisis Variansi (ANOVA) Uji Hedonik Atribut Warna <i>Cheese Stick</i> Sorgum.	85
40. Uji Lanjut Duncan Faktor K terhadap Warna <i>Cheese Stick</i> Sorgum.	86
41. Uji Lanjut Duncan Faktor P terhadap Warna <i>Cheese Stick</i> Sorgum.	86
42. Hasil Uji Hedonik Atribut Aroma <i>Cheese Stick</i> Sorgum Ulangan 1.	87
43. Hasil Uji Hedonik Atribut Aroma <i>Cheese Stick</i> Sorgum Ulangan 2.	88
44. Hasil Uji Hedonik Atribut Aroma <i>Cheese Stick</i> Sorgum Ulangan 3.	89
45. Data Asli Uji Hedonik Atribut Aroma.	90
46. Analisis Variansi (ANOVA) Uji Hedonik Atribut Aroma.	90
47. Uji Lanjut Duncan Faktor K terhadap Atribut Aroma.	91
48. Uji Lanjut Duncan Faktor P terhadap Atribut Aroma.	91
49. Analisis Uji Hedonik Atribut Rasa <i>Cheese Stick</i> Sorgum Ulangan 1.	92
50. Analisis Uji Hedonik Atribut Rasa <i>Cheese Stick</i> Sorgum Ulangan 2.	93
51. Analisis Uji Hedonik Atribut Rasa <i>Cheese Stick</i> Sorgum Ulangan 3.	94
52. Data Asli Atribut Rasa.	95
53. Analisis Variansi (ANOVA) Uji Hedonik Atribut Rasa.	95
54. Uji Lanjut Duncan Faktor K1 terhadap P Rasa <i>Cheese Stick</i> Sorgum.	96
55. Uji Lanjut Duncan Faktor K2 terhadap P Rasa <i>Cheese Stick</i> Sorgum.	96
56. Uji Lanjut Duncan Faktor K3 terhadap P Rasa <i>Cheese Stick</i> Sorgum.	96
57. Uji Lanjut Duncan Faktor P1 terhadap K Rasa <i>Cheese Stick</i> Sorgum.	96
58. Uji Lanjut Duncan Faktor P2 terhadap K Rasa <i>Cheese Stick</i> Sorgum.	97
59. Uji Lanjut Duncan Faktor P3 terhadap K Rasa <i>Cheese Stick</i> Sorgum.	97
60. Analisis Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 1.	99
61. Analisis Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 2.	100
62. Analisis Uji Hedonik Atribut Tekstur Ulangan 3.	101
63. Data Asli Uji Hedonik Atribut Tekstur.	102
64. Analisis Variansi (ANOVA) Atribut Tekstur.	102
65. Uji Lanjut Duncan Faktor K1 terhadap P Tekstur.	103
66. Uji Lanjut Duncan Faktor K2 terhadap P Tekstur.	103
67. Uji Lanjut Duncan Faktor K3 terhadap P Tekstur.	103
68. Uji Lanjut Duncan Faktor P1 terhadap K Tekstur.	103
69. Uji Lanjut Duncan Faktor P2 terhadap Tekstur.	104
70. Uji Lanjut Duncan Faktor P3 terhadap K Tekstur.	104

DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Tepung Sorgum.....	15
2. Jahe Merah	19
3. <i>Cheese Stick</i>	30
4. Diagram alir penelitian pendahuluan pembuatan Ekstrak Jahe Merah	41
5. Diagram alir penelitian utama pembuatan <i>Cheese Stick</i> Sorgum	42



DAFTAR LAMPIRAN

No	Halaman
1. Analisis Kadar Serat Metode Gravimetri (AOAC, 2005).....	69
2. Prosedur Analisis Kadar Antioksidan Metode DPPH (Molyneux, 2004)....	70
3. Formulir Uji Organoleptik (Hedonik).....	71
4. Prosedur Pengujian Tingkat Kerenyahan.....	72
5. Prosedur Perhitungan Jumlah Koloni dengan Metode TPC (Fardiaz, 1992)....	73
6. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian	74
7. Perhitungan Formulasi <i>Cheese Stick</i> Sorgum	75
8. Perhitungan Ulangan Percobaan Rancangan Acak Kelompok	76
9. Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jahe Merah	76
10. Perhitungan Kadar Serat Kasar <i>Cheese Stick</i> Sorgum	78
11. Uji Hedonik Atribut Warna <i>Cheese Stick</i> Sorgum.....	82
12. Uji Hedonik Atribut Aroma <i>Cheese Stick</i> Sorgum	87
13. Uji Hedonik Atribut Rasa <i>Cheese Stick</i> Sorgum.....	92
14. Uji Hedonik Atribut Tekstur <i>Cheese Stick</i> Sorgum	99
15. Perhitungan Produk Terpilih	106
16. Pengujian Aktivitas Antioksidan Produk Terpilih	109
17. Pengujian TPC Produk Terpilih	111
18. Analisis Produk Terpilih	111
19. Dokumentasi.	111

ABSTRAK

Sorgum (*Sorgum bicolor*) merupakan sereal sumber karbohidrat yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, bahkan kadar proteinnya lebih tinggi dari pada beras. Selain itu, sorgum juga mengandung beberapa nutrisi penting sebagai sumber pangan fungsional seperti serat pangan, unsur mineral seperti besi, dan lain-lain. *Stick* merupakan salah satu jenis kue kering dengan bahan dasar tepung terigu, tepung tapioka atau tepung sagu, lemak, telur serta air, yang berbentuk pipih panjang dan mempunyai rasa gurih serta bertekstur renyah.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pengaruh konsentrasi ekstrak jahe merah dan suhu pemanggangan terhadap karakteristik *cheese stick* sorgum.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pola faktorial (3x3) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan. Rancangan perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu faktor konsentrasi ekstrak jahe merah (K) terdiri dari 3 taraf yaitu (2%), (4%), dan (6%) dan faktor suhu pemanggangan (P) terdiri dari 3 taraf yaitu (140°C), (150°C), dan (160°C). Respon meliputi respon kimia kadar serat kasar, organoleptik atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah (K) berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar, warna, aroma, rasa dan tekstur. Suhu Pemanggangan (P) berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar. Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Jahe Merah (K) dan Suhu Pemanggangan (P) berpengaruh nyata terhadap rasa dan tekstur. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar, warna dan aroma. Berdasarkan hasil pemilihan sampel terpilih didapatkan yaitu pada perlakuan k1p2 konsentrasi ekstrak jahe merah (2%) dan suhu pemanggangan (150 °C) dengan aktivitas antioksidan sebesar 720.846 ppm, tekstur analyzer sebesar 4522,88 gF, dan hasil *Total Plat Count* (TPC) sebesar $3,1 \times 10^2 \Sigma$ Koloni/g.

Kata kunci : *Cheese Stick*., Ekstrak Jahe Merah, Pemanggangan, dan Sorgum.

ABSTRACT

Sorghum (Sorghum bicolor) is a cereal source of carbohydrates that has a high nutritional content, even higher protein content than rice. In addition, sorghum also contains several important nutrients as a source of functional food such as dietary fiber, mineral elements such as iron, etc. Stick is a type of pastries with the basic ingredients of wheat flour, tapioca flour or sago flour, fat, eggs and water. , which has a long flat shape and has a savory taste and a crunchy texture.

This study aims to determine the effect of red ginger extract concentration and roasting temperature on the characteristics of sorghum cheese sticks.

The experimental design used in this study was a factorial pattern (3x3) in a Randomized Block Design (RBD) with 3 replications. The treatment design carried out in this study consisted of two factors, namely the red ginger extract concentration factor (K) consisting of 3 levels, namely (2%), (4%), and (6%) and the roasting temperature factor (P) consisting of 3 levels. levels are (140°C), (150°C), and (160°C). Responses include chemical responses of crude fiber content, organoleptic attributes of color, aroma, taste, and texture.

The results showed that the concentration of Red Ginger Extract (K) had a significant effect on crude fiber content, color, aroma, taste and texture. Roasting temperature (P) has a significant effect on color, aroma, taste and texture, but has no significant effect on crude fiber content. The interaction between Red Ginger Extract Concentration (K) and Baking Temperature (P) had a significant effect on taste and texture. However, it had no significant effect on crude fiber content, color and aroma. Based on the results of the selection of selected samples, it was found that in the k1p2 treatment the concentration of red ginger extract (2%) and roasting temperature (150 °C) with antioxidant activity of 720,846 ppm, texture analyzer of 4522.88 gF, and the results of Total Plate Count (TPC) of $3,1 \times 10^2 \Sigma$ Koloni/g.

Keywords : Cheese Sticks, Red Ginger Extract, Roasting, and Sorghum.

I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan tentang (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris, dimana setiap wilayah memiliki kekayaan dan potensi sumber daya alam hayati yang beragam. Hal ini membuat Indonesia memiliki berbagai bahan pangan pokok seperti serelia, umbi-umbian, biji-bijian dan sebagainya. Namun pada kenyataannya potensi yang dihasilkan tersebut belum bisa membuat Indonesia mencapai ketahanan pangan yang baik. Hal ini terbukti masih tingginya ketergantungan masyarakat Indonesia akan salah satu bahan pangan pokok seperti beras, dimana dari hasil data Badan Pusat Statistik Indonesia menyebutkan bahwa beras impor yang masuk sepanjang periode 2017 yakni sebesar 14.473 ton dengan nilai US\$ 11,94 juta (Badan Pusat Statistik, 2017).

Selain tingginya ketergantungan masyarakat Indonesia akan beras, pola konsumsi masyarakat saat ini pun ingin makanan yang serba instan, dimana sebagian besar produsen pangan menghasilkan produk pangan instan dari bahan dasar tepung terigu, padahal tidak banyak yang tahu bahwa tepung terigu berbahan dasar gandum yang pada dasarnya tidak dapat tumbuh di daerah Indonesia. Akibatnya, sama halnya dengan beras, ketergantungan Indonesia akan impor gandum juga sangat tinggi. Menurut Departemen Pertanian Amerika

Serikat (USDA) memperkirakan impor gandum Indonesia pada tahun 2017 mencapai 8,10 juta ton atau naik sekitar 8% dari tahun sebelumnya sebanyak 7,48 juta ton (Arizal, 2017).

Besarnya volume konsumsi masyarakat akan bahan-bahan impor tersebut, membuat potensi bahan pangan lokal lain belum dimanfaatkan secara maksimal. Padahal tidak banyak yang tahu, beberapa bahan pangan lokal tidak kalah berbeda perannya baik dari segi gizi maupun manfaatnya. Adapun beberapa komoditi local yang berpotensi sebagai bahan makanan pokok pengganti salah satunya yaitu sorgum (*Sorghum bicolor*) (Suarni, 2004).

Sorgum (*Sorghum bicolor*) merupakan sereal sumber karbohidrat, dimana kapasitas produksi sorgum Indonesia pada tahun 2013 sekitar 4.180.000 ton. (BPS, 2015). Menurut Direktorat Sereal (2013), pengembangan sorgum di Indonesia sendiri masih menghadapi sejumlah kendala baik teknis maupun sosial ekonomi. Selain itu, pemerintah juga belum menempatkan sorgum sebagai prioritas dalam program perluasan areal tanam dengan alasan bahwa sorgum bukan pangan kebutuhan pokok. Padahal, sebagai bahan pangan sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, bahkan kadar proteinnya lebih tinggi dari pada beras. Selain itu, sorgum juga mengandung beberapa nutrisi penting sebagai sumber pangan fungsional. Unsur pangan fungsional dalam biji sorgum meliputi beragam antioksidan, unsur mineral terutama besi, serat pangan, oligosakarida, β -glukan termasuk komponen karbohidrat *non-starch polysaccharide* (NSP), dan lainnya (Suarni, 2013). Tidak hanya itu sorgum juga memiliki kandungan gizi dasar yang tidak kalah dengan kandungan gizi dasar sereal lainnya. Biji sorgum

memiliki kandungan karbohidrat 73%, lemak 3,5%, dan protein 10%, bergantung pada varietas dan lokasi penanaman (Suarni dan Singgih 2002).

Menurut Suarni (2004), menyatakan bahwa untuk meningkatkan pengembangan sorgum di Indonesia dapat dilakukan melalui eksplorasi potensi sorgum salah satunya dapat diolah menjadi tepung yang bermanfaat sebagai bahan substitusi terigu. Oleh karena itu, pengembangan sorgum cukup prospektif dalam upaya menyediakan sumber karbohidrat lokal. Hal ini didukung dengan umur tanaman pendek yaitu 100-110 hari, daya adaptasi terhadap lahan tinggi, dan biaya produksi rendah.

Guna untuk meningkatkan pemanfaatan sorgum sebagai sumber bahan pangan alternatif, maka perlu dilakukan proses pengolahan pangan yang lebih bervariasi. Karena, seiring dengan perkembangan zaman, pola konsumsi pangan masyarakat telah mengalami perubahan, dimana tuntutan masyarakat kini tidak hanya membutuhkan pangan pokok saja, namun juga produk pangan yang cenderung lebih praktis, bergizi, aman, menarik serta terjangkau (Heni, 2019). Oleh karena itu, salah satu produk olahan yang dibuat dengan memanfaatkan sorgum yaitu dalam pembuatan kue kering.

Menurut SNI 01-2973-1992, kue kering adalah jenis kue yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, renyah dan bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur kurang padat. Di Indonesia, jenis kue kering yang sering dikenal atau dijumpai oleh masyarakat yaitu *cookies*, biskuit, stick dan lain sebagainya. Adapun dalam penelitian ini jenis kue kering yang akan digunakan yaitu *stick*.

Stick merupakan salah satu jenis kue kering dengan bahan dasar tepung terigu, tepung tapioka atau tepung sagu, lemak, telur serta air, yang berbentuk pipih panjang dan mempunyai rasa gurih serta bertekstur renyah. Kriteria stick yang baik adalah warna kuning keemasan, beraroma khas kue, tekstur kering dan renyah, serta rasa yang gurih (Pratiwi, 2013). Berbagai macam stik sering kita jumpai di pasaran misalnya stik kentang, keju, tempe, ubi. Adonan ini dicetak dengan ampia dengan panjang sekitar 6-7 cm.

Untuk meningkatkan kesukaan konsumen terutama anak-anak terhadap cheese stick dengan bahan baku sorgum perlu ditambahkan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale*). Jahe merah merupakan salah satu tanaman temu-temuan yang banyak digunakan sebagai bumbu masakan, minuman, bahan obat tradisional, manisan dan bahan komoditas ekspor. Banyak hasil penelitian yang membuktikan berbagai macam khasiat rimpang jahe diantaranya adalah memiliki aktivitas antidiare, antimikrobia, antioksidan, antihepatotoksik dan antipiretik (Friska dan Daryono, 2017). Jahe merah memiliki oleoresin dan minyak atsiri paling tinggi dibandingkan dengan jahe putih dan jahe gajah (Rehman *et al.*, 2011). Jahe merah memiliki rasa yang pedas karena adanya senyawa gingerol (Herlina *et al.*, 2004).

Jahe merah sendiri dinyatakan sebagai salah satu tanaman yang banyak mengandung senyawa antioksidan. Jahe merah sebagai antioksidan eksogen atau antioksidan alami merupakan jenis rempah-rempah yang paling banyak digunakan dalam berbagai resep makanan dan minuman. Secara umum, jahe merah dapat digunakan sebagai obat masuk angin, gangguan pencernaan, antipiretik, anti-

inflamasi dan sebagai analgesik. Komponen biokatif utama dalam jahe merah diantaranya adalah 4-diarilheptanoid, shogaol, gingerol dan gingeron yang mana memiliki aktivitas antioksidan diatas vitamin E (Ravindran, 2005).

Pada pembuatan *cheese stick* atau kue kering terdapat proses yang sangat penting yaitu pemanggangan atau *baking*. Pemanggangan didefinisikan sebagai pengoperasian pasa produk adonan dalam oven. Suhu pemanggangan sangat mempengaruhi tingkat pematangan produk yang dihasilkan. Pada proses pemanggangan, hampir 50% total energi yang diserap. Selain itu, pada proses pemangganganakan terjadi pembentukan dan pemantapan kualitas produk (Priyanto 1991, dalam Rahma, 2015).

Proses pemanggangan akan menyebabkan penurunan nilai gizi bahan yaitu kerusakan vitamin yang tidak tahan panas, misalnya vitamin C dan *thiamin*. Perubahan akibat pemanggangan dipengaruhi oleh kondisi proses (suhu dan lama) serta jenis bahan yang dipanggang (Muchtadi, 2010).

Menurut Praistama (2012), suhu pemanggangan berpengaruh nyata terhadap *cookies* sukun yang dihasilkan. Pada suhu pemanggangan 160⁰C merupakan perlakuan terbaik dengan kadar protein yang dihasilkan sebesar 18,18%.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi ekstrak jahe merah terhadap karakteristik *cheese stick* sorgum?

2. Bagaimana pengaruh suhu pemanggangan terhadap karakteristik *cheese stick* sorgum yang akan dihasilkan?
3. Bagaimana pengaruh interaksi konsentrasi ekstrak jahe merah dan suhu pemanggangan terhadap karakteristik *cheese stick* sorgum yang dihasilkan?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak jahe merah dan suhu pemanggangan terhadap karakteristik *cheese stick* sorgum.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengaruh konsentrasi ekstrak jahe merah dan suhu pemanggangan terhadap karakteristik *cheese stick* sorgum.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan sorgum sebagai bahan pangan potensial Indonesia dan mendukung upaya diversifikasi pangan untuk mengurangi ketergantungan terhadap komoditas pangan tertentu.

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut Sirappa (2003), keunggulan tepung sorgum yaitu memiliki kandungan gizi yang lebih unggul pada kadar serat dan mineralnya. Sorgum memiliki kadar serat dan mineral sebesar 2,74% dan 2,24% yang lebih besar dibandingkan tepung terigu. Tepung terigu sendiri memiliki kadar serat 1,92% dan mineral sebesar 1,83%. Serat pangan yang terdapat pada sorgum adalah selulosa, *L-glukan*. Disamping itu peningkatan penggunaan sorgum sebagai bahan pangan yang memiliki kandungan gizi lengkap masih sangat terbatas. Sorgum

mengandung senyawa-senyawa polifenol yang memiliki daya antioksidan sangat besar, lebih besar dari vitamin E dan vitamin C yang selama ini dikenal sebagai antioksidan alami (Awika dan Rooney, 2004).

Salah satu upaya mempromosikan keunggulan sorgum sebagai bahan pangan adalah dengan memperkenalkan potensi pangan fungsional yang terkandung dalam biji sorgum. Unsur pangan fungsional dalam biji sorgum meliputi beragam antioksidan, unsur mineral terutama besi, serat pangan, oligosakarida, β glukan termasuk komponen karbohidrat *non-starch polysaccharide* (NSP), dan lainnya (Soerjodibroto 2004).

Selain sebagai bahan pangan, biji sorgum juga prospektif sebagai bahan pakan, bahan industri gula, dan etanol. Biji, nira batang, dan bagas (ampas perahan nira) sorgum dapat digunakan sebagai bahan baku etanol. Sorgum manis yang batangnya banyak mengandung gula berpotensi sebagai bahan baku gula, bioetanol, dan molase untuk pembuatan *monosodium glutamat* (Suarni dan Hamdani 2001). Sorgum manis banyak digunakan sebagai pakan ternak. Laju fotosintesis yang tinggi menyebabkan tinggi batang sorgum manis dapat mencapai 5 m sehingga sangat baik untuk pembuatan silase. Pemanfaatan sorgum dalam berbagai produk olahan pada umumnya dalam bentuk tepung. Suarni dan Zakir (2001) telah mengevaluasi sifat fisikokimia tepung sorgum dengan beberapa taraf konsentrasi substitusi tepung terigu. Tingkat substitusi tepung sorgum yang masih dapat ditoleransi maksimum 10% dengan kadar gluten 10,9%, nilai pengendapan 25,8 ml, aktivitas diastatik 394 mg maltosa/10 g tepung, dan kadar amilosa 25,8%.

Stick adalah *snack* yang berbentuk panjang pipih seperti mie tetapi sedikit agak lebar yang biasanya terbuat dari tepung terigu dan tepung tapioka. *Stick* berasa gurih dan berwarna kuning kecoklatan. *Stick* biasanya disajikan untuk *snack* dan oleh-oleh. *Stick* memiliki bentuk yang panjang dan pipih seperti mie tetapi agak lebar.

Cheese stick adalah kue keing berbentuk seperti tongkat yang terbuat dari bahan utama tepung terigu yang memiliki kandungan gluten dan pati (Belizt and Grosch, 1987). Inovasi untuk mengembangkan *cheese stick* telah banyak dilakukan oleh para produsen *cheese stick*, diantaranya inovasi pada bahan baku pembuatan seperti *cheese stick* bayam yang menggunakan ekstrak dari daun bayam, *chese stick* buah-buahan, *cheese stick* susu, bahan *stick* yang diberi campuran *flavouring* aneka rasa seperti jagung bakar, sapi panggang, keju dan rumput laut.

Proses pembuatan *stick* meliputi persiapan bahan, penimbangan bahan, pencampuran, pencetakan, pemotongan atau pembentukan ukuran, penggorengan, pendinginan stik setelah penggorengan pada suhu ruangan pengemasan (Habeahan, dkk, 2018 ; Meuthia, 2018).

Menurut Manley (2000), *cookies* diklasifikasikan berdasarkan beberapa sifat, yaitu: (1) tekstur dan kekerasan; (2) perubahan bentuk akibat pemanggangan ; (3) ekstensibilitas adonan; (4) pembentukan produk.

Menurut Puspitasari (2015), Matz (1978), pembuatan *cookies* meliputi pencampuran I, pencampuran II, pembentukan adonan, pencetakan, dan pemanggangan dengan formulasi Tepung 50%, Gula 14%, Margarin 22%, telur

10%, baking powder 0,5%, garam 0,5%. Dengan waktu pemanggangan selama 10-15 menit dengan suhu 160⁰C.

Suhu dan waktu pemanggangan juga dapat mempengaruhi nilai kekerasan produk yang dihasilkan. Pemanasan yang cepat pada suhu tinggi menyebabkan perubahan yang lebih besar pada tekstur makanan. Perubahan tekstur karena pemanggangan ditentukan oleh sifat makanan, suhu, dan lama pemanasan (Pratama dkk, 2014).

Proses pembuatan biskuit terdiri dari persiapan bahan, pencampuran dan pencetakan, pemanggangan, pendinginan dan dikemas (Ihekoronye, 1999). Bahwa pencampuran biskuit menggunakan *mixer* dengan kecepatan tinggi selama 15 menit hingga adonan homogen. Adonan yang terbentuk diratakan menggunakan roll kayu sampai diperoleh lembaran adonan dan dicetak menggunakan cetakan biskuit berdiameter 4 cm dan dipanggang di oven dengan suhu 140⁰C selama 15 menit (Winata, 2014)

Salah satu dari proses pengolahan dalam pembuatan kue kering (*cookies*) adalah pemanggangan, dimana pemanggangan tergantung pada jenis oven, suhu dan lama pemanggangan. Suhu yang digunakan berkisaran antara 120⁰C-150⁰C dengan waktu 2,5-30 menit.

Menurut I Made (2018), suhu pemanggangan dengan variasi 140⁰C, 150⁰C, dan 160⁰C berpengaruh terhadap organoleptik *gluten free cookies black mulberry*.

Jahe (*Zingiber officinale*) termasuk family temu-temuan, yaitu suatu tanaman rumput-rumputan berbatang semu dan tumbuhnya tegak dengan tinggi

30-100 cm, bahkan ada yang mencapai 120 cm. Rimpang jahe yang merupakan batang, tumbuh di dalam tanah dan bercabang tidak teratur (Sastrapraja, 1977). Rimpang jahe dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan, parfum, makanan ringan, minuman, dan bumbu dapur (Suprpti, 2003). Dalam penelitian ini akan ditambahkan ekstrak jahe merah sebagai senyawa aroma, dan rasa serta antioksidan.

Jahe merah sebagai antioksidan eksogen atau antioksidan alami merupakan jenis rempah-rempah yang paling banyak digunakan dalam berbagai resep makanan dan minuman. Komponen biokatif utama dalam jahe merah diantaranya adalah *4-diarilheptanoid*, *shogaol*, *gingerol* dan *gingeron* yang mana memiliki aktivitas antioksidan diatas vitamin E (Fitriyah, 2019).

Menurut Lily (2019), bahwa pembuatan biskuit fungsional bekatul merah dengan penambahan ekstrak jahe merah dengan kadar 0%,2%,4% dan 6%. Kadar ekstrak jahe merah 4% lebih disukai oleh konsumen sehingga menghasilkan biskuit yang mengandung kadar air 3,91%, kadar gula total 34,27%, aktivitas antioksidan 85,94%, volume pengembangan 0,36%, warna coklat (3,40), rasa/aroma jahe merah (2,93); memiliki kerenyahan atau tekstur renyah (3,13), dan disukai panelis (3,47).

Menurut Samuel (2019), pembuatan biskuit variasi substitusi tepung sorgum dengan penambahan ekstrak jahe 10 ml adalah yang paling disukai. Biskuit dengan perlakuan ini memiliki kadar air 4,01%; kadar protein 6,39%; rasa terasa manis (2,8000); aroma jahe sedikit terasa (2,0000); kerenyahan terasa renyah (2,8000); dan kesukaan keseluruhan disukai (2,6000).

Menurut Muhammad Ihsan Diki, (2019), penambahan ekstrak jahe pada dodol rumput laut dengan kadar 20% ekstrak jahe menghasilkan protein sebesar 5,21%.

Menurut Septiaji (2017), pembuatan *cookies* dengan variasi penambahan tepung biji alpukat dan penambahan tepung jahe 2% adalah yang terbaik. *Cookies* dengan perlakuan ini memiliki kadar air 3,28%, kadar protein 5,75%, kadar abu 1,53% dan kadar lemak 30,60%.

Menurut Maharani (2021), pembuatan *cookies* dengan perbandingan tepung garut dan tepung kedelai serta penambahan jahe 3% adalah paling disukai panelis. *Cookies* ini memiliki tekstur 13,20, kadar air 3,30%, kadar abu 2,21%, kadar protein 7,80%, kadar lemak 27,59% , kadar karbohidrat 59,09%.

1.6.Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan, maka hipotesis dalam penelitian ini yaitu diduga bahwa :

1. Konsentrasi ekstrak jahe merah berpengaruh terhadap karakteristik *cheese stick sorgum*.
2. Suhu pemanggangan berpengaruh terhadap karakteristik *cheese stick sorgum*.
3. Adanya interaksi konsentrasi ekstrak jahe merah dan suhu pemanggangan terhadap karakteristik *cheese stick sorgum*.

1.7.Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Maret 2022 sampai dengan selesai, bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of Association of Official Analytical Chemist 14th edition*. Airington: AOAC Inc.
- Abdul Syukur, dan Nur I. 2006. **Kajian Pengaruh Pemberian Macam Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jahe**. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. 6 (2) : 124-131.
- Afriana, N. 2021. **Pemanfaatan Limbah Tepung Kulit Pepaya Dalam Pembuatan Cheese Stick Untuk Melancarkan Pencernaan**. Journal of Science Vol.7, Page 1657- 1664.
- Alberto, S. J. I Nengah, P. I. Made S. 2022. **Pengaruh Perbandingan (*Artocarpus altilis*) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) Terhadap Karakteristik Stik**. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan. Itepa 11 (2) 2022 177-187.
- Anggraeni, D. 2013. **Ester-Pembuatan Margarin**. Jurnal Margarin. www.slideshare.net/ester-pembuatan-margarin. Diakses 2 November 2021.
- Arizal, R. 2017. **Impor Gandum dan Ketahanan Pangan Nasional**. <http://randiarsial.blogspot.co.id/2017/06/impor-gandum-dan-ketahanan-pangan.html>? (diakses : Selasa, 30 November 2021).
- Ariyanto, R. 2006. **Uji Aktivitas Antioksidan, Penentuan Kandungan Fenolik dan Flavonoid Total Fraksi Kloroform dan Fraksi Air Ekstrak Metanolik Pegagan (*Centella asiatica L. Urban*)**. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Atrasya, R.B, Titi, S. dan Laras, R. 2016. **Jurnal Pengetahuan dan Biotek**. Vol. 5 No. 2
- Awika, J. M. and Rooney, L. W. 2004. *Sorghum phytochemicals and their potential impact on human health*. Phytochemistry. 65: 1199-1221
- Badan Pusat Statistik, 2017. **Impor Beras menurut Negara Asal Utama**. 20002015.[http://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08%2000:00:00/1043/impor rt-beras-menurut -negara-asal-utama-2000-2015.html](http://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08%2000:00:00/1043/impor%20rt-beras-menurut%20-negara-asal-utama-2000-2015.html) (diakses : Selasa, 30 November 2021).
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. **Tentang Makanan Ringan Ekstrudat (SNI 01-2886-2000)**. Jakarta.

- Belitz, H.D. dan Grosch, W. (1987). *Food Chemistry. 2nd Ed. Springer*. Page 232.
- Budi,S. Herfriyanti, R. Parwiyanti, P. dan Hermanto, H. 2020. **Jurnal Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8**. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Burda dan Oleszek W. 2010. *Antioxidant and antiradical Activities of Flavonoid*. J Agri Food chem.
- Burhanuddin. (2001). **Proceeding Forum Pasar Garam Indonesia**. Badan : Jakarta.
- Chayati, I. 2010. **Bahan Ajar Pengujian Bahan Pangan**. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Codex Alimentarius Commission. 1995. *Codex Standard for Sorghum Flour. Codex Stan 173-1989 (Rev.1 1995)*.
- DeMan, J.M. 1997. **Kimia Makanan**. Edisi Kedua. Penerbit ITB. Bandung.
- Depatemen Perindustrian. 1994. **Margari (SNI 01-3541-1994)**. Standarisasi nasional. Jakarta.
- Desrosier, N. W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Edisi ke-3. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Direktorat Budaya Serealia. 2013. **Kebijakan Direktorat Jendral tanaman Pangan dalam Pengembangan Komoditas Jagung, Sorgum dan Gandum**. Renstra, Direktorat Jendral Tanaman Pangan. Kemntan RI. Jakarta.
- Effendi, S. 2012. **Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Bahan Pangan**. Alfabeta : Bandung.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. **Mikrobiologi Pangan 1**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fellow, P. J. 1988. *Food Processing Technology Principle and Practice*. Ellis Horwood. London.
- Fitriyah, L. 2019. **Kajian Penambahan Proporsi Tepung Tulang Ikan Bandeng Dan Jahe Merah Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Biskuit**. Skripsi. Ilmu Dan Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian Peternakan. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.

- Friska, M. dan Daryono, B. S. 2017. **Karakter Fenotip Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) Hasil Polipliodasi dengan Kolkisin** *Journal of Biology*. Vol 10 (2) : 91-97.
- Gaspersz, V., 1995. **Teknik Analisis Dalam Percobaan**. Tarsito : Bandung.
- Hadijaya, Y.F. 2000. **Formulasi Tepung Komposit dari Tepung Dedak Gandum, Tepung Tempe, dan Tepung Ubi Kayu dengan Menggunakan Linier Program Pada Pembuatan Biskuit**. Skripsi, Universitas Pasundan. Bandung.
- Hamidah, S. dan Sutriati, P. 2009. **Bahan Ajar Patiseri**. Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Handrianto, P. 2016. **Uji Antibakteri Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli***, *Journal of Research and Technology*, 2(1), pp. 1–4.
- Heni, N. 2019. **Perbandingan Tepung Sorgum Merah (*Sorghum Bicolor*) Dengan Tepung Jagung (*Zea Mays*) dan Ukuran Partikel Tepung Terhadap Karakteristik Makaroni**. Skripsi. Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Herlina, Muharnanto, R., Endah, J., Listyarini, T. dan Pribadi, S. T. 2004. **Khasiat dan Manfaat Tanaman Herbal**. EEG : Jakarta.
- Hulse, J. H., Laing, E. M., Pearson, O. E. 1980. ***Sorghum and the Millets : Their Composition an Nutritive Value***. Academic Press. Ottawa.
- Ihekoronye. A. 1999. ***Manual on Small-Scale Food Processing 1st Ed.*** Academic Publishers Nsukka. p.32
- I, Made. A. S. 2018. **Pengaruh Waktu Dan Suhu Pemanggangan Terhadap Karakteristik *Gluten Free Cookies* Yang Diperkaya Dengan Bubur Buah *Black Mulberry (Morus Nigra)***. Skripsi. Teknologi Pangan Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Kartika, B. 2009. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Koswara S, Diniari A, Sumarto. 2012. **Panduan Proses Produksi Minuman Jahe Merah Instan**. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Linder, M. C. 1992. **Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemakaian Secara Kimia**. Penerjemah: Aminuddin, P. UI Press. Jakarta.
- Lilly, C. E. P. 2019. **Pemanfaatan Bekatul Beras Merah (*Oryza Niwara*) Dan**

Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale*) Dalam Pembuatan Biskuit Fungsional. Artikel. Fakultas Teknologi dan Industri Pangan. Universitas Slamet Riya. Surakarta.

- Luthana, D. 2004. **Rekomendasi Dalam Penetapan Standar Mutu Tapioka.** Balai Pengkajian Teknologi Pertanian : Semarang.
- Maharani, A. T. 2021. **Peningkatan Kadar Protein Dan Aktivitas Antioksidan Pada Cookies Garut.** Skripsi. Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta.
- Manley, D. 1998. *Technology of Biscuit Crackers and Cookies.* Woodhead Publishing Limited. 3rd Edition. New York.
- Martani, Widhi. 2015. **Efektifitas Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* Linn, *Var.rubrum*) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* DAN *Staphylococcus Aurens*.** Diploma IV Keperawatan Gigi Politeknik Kesehatan Semarang : Semarang.
- Matz, S. A. 1972. *Bakery Technology and Engineering.* Second Edition The AVI Publishing Co, Inc, West Port, Connecticut.
- Meuthia, K. F. 2018. **Pembuatan Produk Cheese Stick Penambahan Tepung Cabai Rawit Merah (*Capsicum Frutescens* L).** Skripsi. Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Mietha. 2008. **Kandungan Gizi Telur.** <http://mieta.wordpress.com/2008/11/26/telu-makanan-berlimpah-gizi>. Diakses 1 November 2021.
- Molyneux, P. (2004). *The use of the stable free radikal diphenyl picrylhydrazyl (DPPH) dor estimating antioxidant activity.* Journal Science of Technology.
- Moorthy, S.N. 2004. *Tropical Sources of Starch Ann, Charlotte Eliasson (rched). Starch in Food: Structure function and application,* CRC, Press. Baco Raton: Florida.
- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 1992. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan.:** Depdikbud Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Muchtadi, T. R, dan Ayustaningwarno, F. 2010. **Teknologi Proses Pengolahan Pangan.** Penerbit Alfabeta: Bandung.
- Muhammad, I. D. 2019. **Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) Terhadap Nilai Sensori, Proksimat dan Daya Simpan**

- Dodol Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*)**. Artikel. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian. Universitas Halu Oleo. Kendari. Sulawesi Tenggara.
- Mulyani, S. 2010. **Komponen dan Anti-bakteri dari Fraksi Kristal Minyak Zingiber Zerumbet**. Fakultas Farmasi. Universitas Gadjah Mada. *Majalah Farmasi Indonesia*, 21(3), 178-184.
- Murti, T. W. dan Hidayat, T. 2009. **Pengaruh Pemakaian Kultur Tiga Macam Bakteri Asam Laktat dan Pemeraman Terhadap Komposisi Kimia dan Flavour Keju**. *Journal of The Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 34 (1) : 10-15.
- Nurhidayah, N. 2017. **Pengaruh Perbandingan Sari Buah *Black Mulberry (Morus Nigra)* dan Gula aren (*Arenga Pinnata {Wurmb} Merr*) terhadap Karakteristik Permen Jeli**. Skripsi. Teknologi Pangan fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Okfrianti, Y., Kamsiah dan Y. Hatati. 2011. **Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Rawan Ayam Pedaging Terhadap Kadar Kalsium dan Sifat Organoleptik Stik Keju**. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, Vol.6, No.1, Hal:11-18
- Paimin, F. B. dan Murhanto. 2008. **Budidaya, Pengolahan, Perdagangan jahe**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Panjaitan E. N., S. Awaluddin, dan P. Djendakita. 2012. **Formulasi gel dari ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*)**. *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology* 1(1): 9-20
- Pato, U. Dan Yusmarini. 2004. **Teknologi Pengolahan Hasil Tanaman Pangan..** Universitas Riau.
- Praistama, I. 2012. **Mempelajari Perbandingan Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) Dengan Tepung Ubi Jalar (*Ipome batatas*) dan Suhu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Cookies sukun (*Artocarpus altilis*)**. Artikel, Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Pratama, R. I, Rostini, I. dan Liviawaty, E, (2014), **Karakteristik Biskuit Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus sp*)**, *Jurnal, Akuantika* Vol V. No 1: Bandung
- Pratiwi, Fitriana. 2013. **Pemanfaatan Tepung Daging Ikan Layang Untuk Pembuatan Stick Ikan**. Skripsi. Universitas Negeri Semarang : Semarang.
- Prihandana, R., dan Hendroko, R. 2008. **Energy Hijau**. Penebar Swadaya.

Jakarta.

- Priyanto, G. 1991. **Karakteristik Transfer Panas dan Massa Serta Kinetika Pembentukan Warna Pada Kerak Selama Pemanggangan Roti**. IPB: Bogor.
- Purba, S. B. 2002. **Karakterisasi Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) Hasil Pengerinan Drum dan Aplikasinya untuk Substitusi Tepung Terigu pada Pembuatan Biskuit**. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi. Pertanian Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Puspitasari, D. 2015. **Karakteristik Biskuit Substitusi Tepung Sukun (*Artocarpus communis Forst*) Yang Diperkaya Dengan Tepung Kedelai (*Glycine max (Linn.) Merrill*)**. Skripsi. Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan. Bandung.
- Rahma, A, (2015), **Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Food Bars Berbasis Tepung Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca L*) dan Ikan Lele (*Clarias geriepinus*)**. Skripsi, Jurusan Tekonologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan: Bandung.
- Rahayu, 2010. **Formulasi Sediaan Chewable Lozenges yang Mengandung Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale Rosc.Var.Rubrum*)**. Skripsi Fakultas Farmasi. UMS. Surakarta.
- Rehman, R. Akram, M. Akhtar, N. Jabeen, Q. Saeed, T. Shah, S. M. A. Ahmed, K. Shaheen, G. dan Asif, H. M. 2011. ***Zingiber officinale Roscoe (pharmacological activity)***. Journal of Medicinal Plants Research. Vol 5: 344-348.
- Saadah, M. 2007. **Pengaruh Perbandingan tepung Ubi Jalar (*Ipomea batatas L*) Dengan Tapioka (*Manihot utilissima POHL.*) dan Suhu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Makanan sarapan Flakes Ubi Jalar (*sweet Potato Flakes*)**. Skripsi. Program Studi teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Samuel, B. S. 2019. **Karakteristik Biskuit Dengan Variasi Substitusi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor L.*) dan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Rosch*)**. Artikel. Fakultas Teknologi dan Industri Pangan. Universitas Slamet Riya. Surakarta.
- Sastrapraja, S., 1977. **Umbi-umbian**. Lembaga Biologi Nasional. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor.
- Septiaji, R.L., Karyantina, M., dan Suhartatik, N. 2017. **Karakteristik Kimia dan Sensori Cookies Jahe (*Zingiber Officinale Roscoe*) dengan Variasi**

- Penambahan Tepung Biji Alpukat (*Persea americana mill*).** Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 2 (2) : 134 – 142.
- Sirappa, M.P. 2003. **Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan, dan Industri.** Jurnal Litbang Pertanian 22(4).
- Soekarto, Sowarno. T. 1985. **Penilaian Organoleptik.** Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Soerjodibroto, W. 2004. *Dietary fiber of adolescence in Jakarta. The Journal of the Indonesian Medical Association.* pp. 417– 423
- Standar Nasional Indonesia. 1992. **Syarat Mutu Kue Kering 01-2973-1992.** Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Suarni dan M. Hamdani. 2001. **Potensi dan penurunan kuantitas kandungan gula nira beberapa varietas sorgum manis setelah panen.** Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam untuk Mencapai Produktivitas Optimum. UNILA, Lampung.
- Suarni dan M. Zakir. 2001. **Sifat fisikokimia tepung sorgum sebagai substitusi terigu.** Jurnal Penelitian Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 20(2): 58–62
- Suarni dan S. Singgih. 2002. **Karakteristik sifat fisik dan komposisi kimia beberapa varietas/galur biji sorgum.** J. Stigma 10(2): 127– 130.
- Suarni . 2004. **Pemanfaatan Tepung Sorghum Untuk Produk Olahan.** Jurnal Litbang Pertanian 23 (4): 145-151.
- Suarni dan Firmansyah, I. U. 2005. **Potensi Sorgum varietas Unggul Sebagai Bahan Pangan untuk Menunjang Agroindustri.** Prosiding Lokakarya nasional BPTP Lampung p.541-546. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Suarni. 2013. **Potensi Sorgum sebagai Bahan Pangan Fungsional.** Iptek Tanaman Pangan Vol. 7 No. 1: 58-66
- Suprapti, L. 2003. **Aneka Awetan Jahe.** Kanisius. Yogyakarta.
- Syamsudin, 1996. **Mempelajari Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dan Lama Pemanggangan Terhadap Mutu Biskuit Tepung Singkong.** Tugas akhir. Fakultas Teknik. UNPAS. Bandung.
- Syukur, C. 2006. **Agar Jahe Berproduksi Tinggi.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widiyanti, Ratna. 2009. **Analisis Kandungan Jahe.** Fakultas Kedokteran.

Universitas Indonesia Jakarta.

Winarno, F.G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F.G. 2000. **Potensi dan Peran tepung-tepungan bagi Industri Pangan dan Program Perbaikan Gizi**. Makalah pada Seminar Nasional Interaktif Peanekaragaman Makanan untuk Memantapkan Ketersediaan Pangan. Jakarta. Diakses pada tanggal 1 Desember 2021.

Winarno, F.G. dan I. E. Fernandez. 2007. **Susu dan Produk Fermentasinya**. M-Brio Press : Bogor.

Winata, V. Y. 2014. **Kualitas Biskuit dengan Kombinasi Tepung Kacang Mete (*Anacardium occidentale L.*) dan Tepung Kulit Singkong (*Manihot esculenta*)**. Skripsi. Program Studi Biologi. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atmajaya Yogyakarta Yogyakarta.

