

**KARAKTERISTIK BISKUIT BEBAS GLUTEN BERBASIS
TEPUNG SORGUM (*Shorgum bicolor L.*) DAN TEPUNG
KELAPA DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE
MERAH (*Zingiber officinale var. rubrum*)**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Pasundan**

Oleh :

**NADILLA ZAHRA NUR HALIZA
NPM: 203020143**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2024**

***CHARACTERISTICS OF GLUTEN-FREE BISCUITS BASED ON
SORGUM FLOUR (*Sorghum bicolor* L.) AND COCONUT FLOUR
WITH THE ADDITION OF RED GINGER EXTRACT (*Zingiber
officinale* var. *rubrum*)***

THESIS

*This paper is one of the requirements
for to obtain a Bachelor of Engineering degree from
Pasundan University*

By :

**NADILLA ZAHRA NUR HALIZA
NPM: 203020143**



**FOOD TECHNOLOGY STUDY PROGRAM
FACULTY OF ENGINEERING
PASUNDAN UNIVERSITY
BANDUNG
2024**

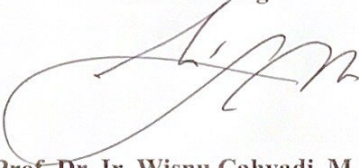
**KARAKTERISTIK BISKUIT BEBAS GLUTEN BERBASIS
TEPUNG SORGUM (*Shorgum bicolor L.*) DAN TEPUNG
KELAPA DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE
(*Zingiber officinalle var. rubrum*)**

Oleh:
Nadilla Zahra Nur Haliza
NPM: 203020143
(Program Studi Teknologi Pangan)

Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Menyetujui

Pembimbing



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

**KARAKTERISTIK BISKUIT BEBAS GLUTEN BERBASIS
TEPUNG SORGUM (*Shorgum bicolor L.*) DAN TEPUNG
KELAPA DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE
(*Zingiber officinale var. rubrum*)**

Oleh:
Nadilla Zahra Nur Haliza
NPM: 203020143
(Program Studi Teknologi Pangan)

Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Menyetujui

Koordinator Tugas Akhir



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

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	6
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.5. Kerangka Pemikiran	8
1.6. Hipotesis Penelitian	11
1.7. Waktu dan Tempat Penelitian	12
II . TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1. Sorgum	13
2.1.1. Tepung Sorgum	16
2.2. Kelapa	18
2.2.1. Tepung Kelapa	23
2.3. Jahe Merah	25

2.4. Biskuit	28
2.5. Bahan Tambahan Lainnya	31
2.5.1. Telur Ayam	31
2.5.2. Margarin	32
2.5.3. Gula	33
2.5.4. Garam	34
2.5.5. Susu Bubuk	35
III . METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1. Bahan dan Alat Penelitian	36
3.1.1. Bahan-bahan Penelitian	36
3.1.2. Alat-alat Penelitian	37
3.2. Metode Penelitian	37
3.2.1. Penelitian Pendahuluan	37
3.2.2. Penelitian Utama	38
3.3. Rancangan Perlakuan	38
3.4. Rancangan Percobaan	39
3.5. Rancangan Analisis	40
3.6. Rancangan Respon	42
3.7. Prosedur Penelitian	44
3.7.1. Prosedur Penelitian Pendahuluan	44
3.7.2. Prosedur Penelitian Utama	45
3.8. Jadwal Penelitian	51
IV . HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1. Penelitian Pendahuluan	52
4.1.1. Pembuatan Ekstrak Jahe	52
4.2. Penelitian Utama	53
4.2.1. Respon Kimia	53

4.2.2. Respon Organoleptik.....	57
4.2.3. Analisis Sampel Terpilih.....	69
V . KESIMPULAN DAN SARAN.....	73
5.1. Kesimpulan.....	73
5.2. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN.....	83



ABSTRAK

KARAKTERISTIK BISKUIT BEBAS GLUTEN BERBASIS TEPUNG SORGUM (*Shorgum bicolor L.*) DAN TEPUNG KELAPA DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinalle var. rubrum*)

Oleh :

Nadilla Zahra Nur Haliza

NPM: 203020143

(Program Studi Teknologi Pangan)

Krisis pangan bagi suatu negara merupakan ancaman yang berbahaya. Krisis pangan berakibat pada meningkatnya impor bahan makanan terutama beras dan gandum. Biskuit merupakan produk yang terbuat dari tepung terigu yang berbahan dasar gandum. Mengonsumsi tepung terigu berlebih dapat memberikan dampak negatif dari sisi ekonomi dan kesehatan. Paradigma kebijakan pangan yang diterapkan di Indonesia harus berubah menjadi kemandirian pangan. Salah satu kebijakan yang sesuai untuk diterapkan dalam mencapai hal tersebut adalah dilakukannya diversifikasi pangan berbahan dasar pangan lokal salah satunya tepung sorgum dan tepung kelapa. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik biskuit dari campuran tepung sorgum dan tepung kelapa dengan penambahan ekstrak jahe sehingga didapatkan formulasi dan produk biskuit yang sesuai.

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor dengan 9 taraf sebanyak 3 kali ulangan, sehingga didapatkan 27 satuan percobaan. Rancangan perlakuan terdiri dari perbandingan tepung sorgum dengan tepung kelapa dan konsentrasi ekstrak jahe. Respon yang diuji meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, kadar karbohidrat total dan Respon organoleptik meliputi atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan tepung sorgum dengan tepung kelapa dan konsentrasi ekstrak jahe berpengaruh terhadap karakteristik biskuit. Respon kimia yaitu kadar air dan kadar protein menunjukkan bahwa dengan bertambahnya tepung sorgum dan ekstrak jahe maka semakin tinggi hasilnya. Respon organoleptik menunjukkan bahwa perbandingan tepung berpengaruh terhadap atribut warna, aroma, tekstur. Dan konsentrasi ekstrak jahe berpengaruh terhadap aroma, rasa dan tekstur, serta interaksi keduanya berpengaruh terhadap warna dan tekstur.

Kata Kunci : Tepung Sorgum, Tepung Kelapa, Ekstrak Jahe, Biskuit.

ABSTRACT

CHARACTERISTICS OF GLUTEN-FREE BISCUITS BASED ON SORGUM FLOUR (*Sorghum bicolor* L.) AND COCONUT FLOUR WITH THE ADDITION OF RED GINGER EXTRACT (*Zingiber officinale* var. *rubrum*)

By :
Nadilla Zahra Nur Haliza
NPM: 203020143
(Departement of Food Technology)

A food crisis for a country is a dangerous threat. A food crisis results in increased imports of foodstuffs, especially rice and wheat. Biscuits are a product made from wheat flour, which is made from wheat. Consuming excess wheat flour can have a negative impact on the economy and health. The paradigm of food policy implemented in Indonesia must change to food self-sufficiency. One of the appropriate policies to be implemented in achieving this is the diversification of food made from local food, one of which is sorghum flour and coconut flour. This study was conducted to determine the characteristics of biscuits from a mixture of sorghum flour and coconut flour with the addition of ginger extract so as to obtain the appropriate biscuit formulation and product.

The experimental design used in this study was a Randomized Group Design (RAK) consisting of 2 factors with 9 levels of 3 replications, so that 27 experimental units were obtained. The treatment design consisted of the ratio of sorghum flour to coconut flour and the concentration of ginger extract. The responses tested included moisture content, protein content, fat content, crude fiber content, total carbohydrate content and organoleptic response including color, aroma, taste, and texture attributes.

The results showed that the ratio of sorghum flour to coconut flour and the concentration of ginger extract influenced the biscuit characteristics. Chemical responses, namely moisture content and protein content, showed that with the increase in sorghum flour and ginger extract, the higher the results. Organoleptic response showed that the flour ratio affected the attributes of color, aroma, texture. And the concentration of ginger extract affects the aroma, taste and texture, and the interaction of the two affects the color and texture.

Keywords: Sorghum flour, coconut flour, ginger extract, biscuits.

I PENDAHULUAN

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

1.1. Latar Belakang

Krisis pangan bagi suatu negara merupakan ancaman yang berbahaya, terutama bagi negara yang mempunyai penduduk sangat banyak seperti Indonesia. Jumlah penduduk Indonesia saat ini mencapai 279 juta jiwa dan diperkirakan akan terus meningkat setiap tahunnya. Tetapi Di sisi lain produksi beras di Indonesia tidak mampu mengimbangi pertumbuhan penduduk di Indonesia karena alih fungsi lahan yang semakin meningkat, melonjaknya harga sarana produksi pertanian, dan perubahan cuaca yang ekstrim. Tingginya konversi lahan mengakibatkan produksi cenderung tetap bahkan berkurang. Kelangkaan pangan dan semakin bertambahnya penduduk mengakibatkan kenaikan harga pangan, yang merupakan pemicu kenaikan tingkat inflasi yang dapat menyebabkan terjadinya krisis pangan dan juga berakibat pada meningkatnya impor bahan makanan terutama beras dan gandum (Galuh dan Ari, 2012).

Gandum merupakan bahan dasar pembuatan tepung terigu. Dari tahun ke tahun kebutuhan tepung terigu di Indonesia terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2021 konsumsi tepung terigu di Indonesia sebesar 6,987 juta MT/tahun. Tingkat pertumbuhan rata-rata tahunan dalam periode waktu tertentu yaitu sebesar $\pm 2,32\%$ (APTINDO, 2021). Berbagai produk makanan seperti *cake*, roti, dan

biskuit umumnya berbahan baku terigu. Biskuit merupakan makanan yang praktis dapat dimakan kapan saja dan cukup populer di Indonesia. Biskuit terdiri dari empat jenis yaitu *creekers*, kukis, wafer dan pai (Badan Standarisasi Nasional, 2011). Perbedaan biskuit dengan *cookies* adalah, biskuit merupakan produk makanan kering yang dibuat dari adonan yang lunak, renyah bila dipatahkan, bertekstur padat dan cenderung lebih lembut serta tipis, sedangkan *cookies* terbuat dari adonan lunak dan bila dipatahkan penumpangnya tampak bertekstur kurang padat. Proses pembuatan biskuit dan *cookies* juga berbeda satu sama lain, *cookies* dipanggang sekali dengan suhu yang lebih tinggi tetapi dengan waktu yang lebih singkat. Bahan baku utama produk olahan biskuit adalah tepung terigu yang berbahan dasar dari gandum. Sementara itu, setiap tahunnya volume impor gandum di Indonesia rata-rata sekitar 7 juta ton atau senilai Rp 30 Triliun bahkan pada tahun 2014 mencapai 7,43 juta ton dengan komposisi tepung terigu impor sebesar 762.515 ton (Subagjo, 2007).

Paradigma kebijakan pangan yang diterapkan di Indonesia harus berubah dari ketahanan pangan menjadi kemandirian pangan. Salah satu kebijakan yang sesuai untuk diterapkan dalam mencapai kemandirian pangan, tidak bergantung pada negara lain, mengantisipasi krisis pangan, dan mengurangi impor adalah dilakukannya diversifikasi pangan berbahan dasar pangan lokal salah satunya tepung sorgum atau tepung kelapa (Galuh dan Ari, 2012).

Melihat pada sisi lain, yaitu sisi kesehatan, pada tepung terigu terdapat kandungan gluten. Pada beberapa tahun terakhir ini, kasus autisme meningkat terus-menerus. Jika angka kelahiran di Indonesia mencapai enam juta per tahun, maka

jumlah penyandang autisme di Indonesia per tahunnya bertambah sekitar 6.900 anak per tahun. Pada anak dengan *autistic spectrum disorder* (ASD) terdapat makanan-makanan tertentu yang menjadi pantangan, salah satunya makanan yang mengandung gluten, karena makanan yang mengandung gluten dan kasein seperti gandum dapat meningkatkan hiperpermeabilitas usus yang mengakibatkan gluten dan kasein tidak tercerna dengan baik dan ada yang mengalir ke aliran darah dan otak sehingga mempengaruhi sistem saraf pusat (Pratiwi, 2014).

Selain itu, dalam penelitian Istinganah dkk (2017), Pada orang yang menderita penyakit *celiac disease*, konsumsi makanan yang mengandung gluten dapat memicu peradangan dan kerusakan usus halus, yang dapat menyebabkan gangguan penyerapan zat gizi yang masuk ke dalam tubuh (Widanti & Mustofa, 2015). Maka dari itu, sebagai alternatif perlu dilakukan substitusi tepung terigu dengan tepung lain yang dapat menciptakan *healty food*, salah satu pilihan tepat yang dapat digunakan yaitu tepung sorgum dan tepung kelapa.

Sorgum adalah tanaman serbaguna yang dapat digunakan sebagai sumber pangan dan bahan baku industri. Namun, pemanfaatan sorgum di Indonesia belum optimal, selama ini sorgum hanya dijadikan sebagai pakan ternak, padahal sorgum sangat cocok dijadikan sebagai komoditas agroindustri di Indonesia, karena ketahanannya yang tinggi pada komoditi kering. Sorgum merupakan bahan pangan alternatif yang menempati urutan kelima setelah beras, jagung, dan gandum bagi penduduk di Benua Asia dan Afrika, dan menempati urutan sereal kelima terpenting sebagai bahan pangan manusia. Sorgum memiliki nilai gizi yang tinggi dengan kandungan pati sebesar 72%, protein 12%, dan lipid 4%.

Sorgum dapat diolah menjadi berbagai bahan pangan, salah satunya tepung sorgum (Cahyadi dkk, 2023)

Tepung sorgum dikatakan sebagai jenis tepung gluten *free* dikarenakan sorgum tidak mengandung protein gliadin yang merupakan protein pembentuk gluten (Fadhillah dkk, 2016). Setelah terhidrasi protein glutenin dan gliadin akan segera berikatan dan membentuk gluten, karena sorgum tidak mengandung gliadin maka gluten tidak akan bisa terbentuk. Oleh karena itu, sorgum memiliki peluang yang cukup besar untuk menggantikan posisi terigu pada pengolahan biskuit bebas gluten. Tepung sorgum ini memiliki keunggulan yaitu daya kembang yang tinggi serta mudah larut dalam air sehingga tepung sorgum dapat dibuat menjadi aneka makanan kering (kukis, biskuit, dan lain-lain), dan basah (roti, mie, dan lain-lain) (Cahyadi dkk, 2023).

Kelapa merupakan salah satu komoditi perkebunan yang penting bagi Indonesia. Meskipun Indonesia merupakan produsen kelapa terbesar di dunia dengan areal tanaman sekitar 3,88 juta hektar dan *Food and Agriculture Organization* (FAO) mencatat Indonesia adalah penghasil 30% dari kelapa dunia, tetapi produksinya hanya menduduki urutan kedua (Silvia, 2018). Buah kelapa mengandung minyak, protein, karbohidrat serta vitamin B yaitu thiamine, riboflavin, niacin dan vitamin C, yang merupakan sumber gizi makanan yang penting (Winarto, 2008). Tetapi di sisi lain buah kelapa bersifat tidak tahan lama sehingga diperlukan inovasi dalam pengolahannya, salah satunya dengan menggunakan buah kelapa sebagai bahan tambahan dalam pembuatan kue kering khususnya biskuit.

Tepung kelapa diklaim 100 persen bebas gluten. Karena tidak mengandung gluten, tepung ini dianggap ideal bagi siapa saja yang intoleransi terhadap gluten. Tepung kelapa memiliki kandungan serat yang lebih tinggi dari tepung terigu, yaitu sebesar 58%, sehingga bisa memenuhi asupan serat harian. Kandungan yang ada di dalamnya, yaitu galaktomanan mempunyai berbagai manfaat, diantaranya memperlancar pencernaan dan sebagai sumber *dietary fiber* serta bermanfaat untuk kesehatan (Rosida, Susilowati, 2014). Tepung kelapa sangat dimungkinkan untuk pemanfaatan sebagai bahan baku pengolahan produk pangan, terutama pada konsumen yang rentan obesitas, diabetes, dan kardiovaskuler (Fauzan and Rustanti, 2013).

Berbagai jenis biskuit telah dikembangkan untuk menghasilkan biskuit yang tidak hanya enak, tetapi juga bermanfaat bagi kesehatan (Istinganah, 2017). Penambahan bahan yang dapat memberikan nilai tambah pada biskuit dapat menyempurnakan manfaat biskuit yang dikonsumsi bagi kesehatan. Salah satu bahan yang memiliki manfaat baik bagi tubuh adalah jahe. Jahe merah (*Zingiber Officinale var. rubrum*) adalah salah satu jenis rempah-rempah yang mengandung minyak atsiri yang berperan penting dalam membentuk cita rasa dan aroma yang khas (Mulyani, 2010). Selain itu, jahe merah mengandung senyawa shogaol, zingeron, dan gingeron yang memiliki kemampuan antioksidan alami yang tinggi (Kikuzaki dan Nakatani, 1993).

Fungsi utama antioksidan adalah membantu tubuh melawan radikal bebas berlebihan yang berpotensi menyebabkan stres oksidatif. Stres oksidatif berperan penting dalam patofisiologi terjadinya proses menua dan berbagai penyakit

degeneratif, seperti kanker, diabetes mellitus dan komplikasinya, serta aterosklerosis yang mendasari penyakit jantung, pembuluh darah dan *stroke* (Asri, 2014). Maka dari itu, penambahan ekstrak jahe pada biskuit dapat memberikan nilai tambah atau manfaat lebih bagi kesehatan tubuh sehingga biskuit yang dihasilkan dapat menjadi salah satu jenis pangan fungsional. Penambahan ekstrak jahe merah untuk mendapatkan sifat fungsional tertentu dan nilai tambah atau khasiat pada produk yg dihasilkan untuk kesehatan tubuh. Dan biskuit yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi produk inovasi baru biskuit bebas gluten tetapi tetap memiliki kualitas fisik, organoleptik, dan nutrisi yang sesuai dengan standar biskuit dan di gemari seperti biskuit pada umumnya.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi :

1. Bagaimana pengaruh substitusi tepung sorgum dengan tepung kelapa terhadap karakteristik biskuit?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi ekstrak jahe terhadap karakteristik biskuit?
3. Bagaimana pengaruh interaksi perbandingan tepung sorgum dengan tepung kelapa dan konsentrasi ekstrak jahe terhadap karakteristik biskuit?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maksud dari penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung sorgum dengan tepung kelapa terhadap karakteristik biskuit.
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak jahe terhadap karakteristik biskuit.
3. Untuk mengetahui interaksi pengaruh perbandingan tepung sorgum dengan tepung kelapa dan konsentrasi ekstrak jahe terhadap karakteristik biskuit.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan pengaruh dari perbandingan tepung sorgum dengan tepung kelapa terhadap karakteristik biskuit.
2. Untuk mendapatkan pengaruh dan konsentrasi ekstrak jahe terhadap karakteristik biskuit.
3. Untuk mendapatkan interaksi pengaruh dari perbandingan tepung sorgum dengan tepung kelapa dan konsentrasi ekstrak jahe terhadap karakteristik biskuit.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan penggunaan tepung sorgum dan tepung kelapa guna mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap tepung terigu.
2. Memanfaatkan tanaman sorgum guna mengurangi impor gandum yang tinggi di Indonesia.

3. Mengembangkan alternatif produk biskuit *free* gluten (*healthy food*) untuk masyarakat yang harus diet gluten.

4. Mengetahui karakteristik biskuit dengan menggunakan perbandingan tepung sorgum dengan tepung kelapa dan penambahan ekstrak jahe.

1.5. Kerangka Pemikiran

Biskuit adalah produk kue kering yang dibuat dari adonan yang dipanggang dan dibuat dari bahan dasar telur, gula, lemak dan terigu, dengan menambahkan atau tidak menambahkan bahan makanan lain yang diperbolehkan (SNI 01-2973-1992).

Biji sorgum dapat diolah menjadi tepung dan bermanfaat sebagai bahan substitusi tepung terigu (Suarni, 2009). Pengembangan tepung sorgum cukup prospektif dalam upaya penyediaan sumber karbohidrat lokal dan bahan substitusi tepung terigu (Suarni dan Subagio, 2013). Tepung sorgum dapat digunakan sebagai bahan substitusi terigu, dalam pembuatan kue kering hingga taraf 50-80%, kue basah 40-50%, roti 20-25% dan mi 15-20% (Suarni & Subagio, 2013).

Kemampuan tepung sorgum mensubstitusi tepung terigu bergantung pada produk yang diinginkan. Pada produk *cookies*, tingkat substitusi tepung sorgum berkisar antara 70-80%, *cake* 40-45%, mie 20-25% dan roti 15-20%. Khusus untuk brownies, tepung sorgum dapat mengganti terigu hingga 80-95% dengan tingkat penerimaan panelis lebih baik daripada olahan dari terigu 100% (Suarni dan Patong, 2002).

Pada penelitian Istinganah (2017) menyatakan bahwa dengan menambahkan bahan pangan tertentu seperti tepung sorgum, singkong, ubi jalar, talas, gadung, jagung dan lain sebagainya dalam pembuatan biskuit, dapat dihasilkan biskuit dengan nilai tambah yang baik untuk kesehatan. Namun semakin banyak porsi berbagai tepung yang ditambahkan, mutu biskuit semakin rendah. Oleh karena itu perlu mengetahui proporsi biskuit atau formulasi tepung yang sesuai dan baik dikonsumsi serta mengetahui nilai gizi dan karakteristik biskuit dari berbagai jenis tepung lokal.

Substitusi tepung sorgum menurunkan kadar protein pada kue kering berbahan dasar tepung terigu. Dijelaskan pula bahwa semakin banyak tepung sorgum yang ditambahkan, kadar zat besi pada kue kering berbahan dasar tepung terigu dan tepung beras akan naik. Substitusi tepung sorgum menyebabkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, dan rasa kue kering berbahan dasar tepung terigu dan tepung beras menurun. Berdasarkan kadar protein, kadar zat besi, dan mutu organoleptik, kue kering terbaik adalah kue kering berbahan dasar tepung terigu dengan substitusi tepung sorgum 60% (Lufiria, 2012).

Berdasarkan penelitian Samuel dkk (2017), menunjukkan bahwa kesukaan keseluruhan biskuit tertinggi yaitu (2,9333) diperoleh dari perlakuan 10% tepung sorgum dan penambahan ekstrak jahe 10 ml, sedangkan kerenyahan biskuit terendah yaitu (1,4667) diperoleh dari perlakuan 30% tepung sorgum dan penambahan ekstrak jahe 20 ml. formulasi yang paling disukai konsumen dan sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-1992 tentang syarat mutu kering yaitu kombinasi perlakuan 20% tepung sorgum dengan penambahan

10 ml ekstrak jahe. Selain itu, kadar air tertinggi pada biskuit diperoleh dari perlakuan konsentrasi tepung sorgum 30% dan konsentrasi ekstrak jahe 20 ml. Sedangkan kadar air terendah diperoleh dari perlakuan konsentrasi tepung sorgum 10% dan konsentrasi ekstrak jahe 10 ml (Samuel dkk, 2017).

Menurut Aprilana (2017), menunjukkan bahwa perlakuan rasio tepung terigu : tepung ikan patin (90 : 10)% dan kadar ekstrak jahe gajah 10% menghasilkan biskuit ikan patin dengan *flavour* jahe terasa (3,40). Sedangkan pada perlakuan rasio tepung terigu : tepung ikan patin (80 : 20)% dan kadar ekstrak jahe gajah 4% menghasilkan biskuit ikan patin dengan *flavour* sedikit terasa (1,93). Hal ini disebabkan di dalam jahe terdapat minyak atsiri yang menimbulkan aroma dan rasa jahe maka semakin banyak ekstrak jahe gajah akan memperkuat *flavour* jahe pada biskuit ikan patin.

Pengaruh perbandingan antara tepung ampas kelapa dengan tepung ubi jalar ungu pada biskuit yaitu, semakin tinggi penggunaan tepung ampas kelapa maka kadar air biskuit semakin meningkat, hal ini disebabkan karena tepung ampas kelapa memiliki kandungan serat 13% (Marquez, 1999), Serat mempunyai sifat mengikat air dengan ikatan yang cukup kuat sehingga banyak proporsi tepung ampas kelapa yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar air biskuit yang dihasilkan. Semakin tinggi penggunaan tepung ampas kelapa maka kadar lemaknya semakin naik. Ampas kelapa mengandung kandungan yang lemak yang tinggi yaitu 38,3 % (Putri, 2015). Penggunaan tepung ampas kelapa yang semakin tinggi pada biskuit, maka kadar protein biskuit semakin tinggi. Semakin tinggi

penggunaan tepung ampas kelapa nilai kadar karbohidrat pada biskuit akan semakin menurun.

Penggunaan tepung kelapa sebagai penambahan pada produk biskuit tidak hanya akan menimbulkan perubahan pada tekstur biskuitnya, akan tetapi juga akan menimbulkan perubahan pada citarasa biskuit yang dihasilkan, karena sifat alamiah sensoris (*flavor*) tepung kelapa berbeda dengan tepung terigu (Hatmiyarni dan Choirul, 2017).

Penelitian terdahulu pembuatan kukis tepung kelapa ini telah dilakukan Fajri (2014) dan kukis yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu kue kering (SNI 01-2973-1992) dan penerimaan organoleptik dapat diterima oleh panelis. Semakin banyak penambahan tepung kelapa dalam pembuatan kukis sifat kekerasan pada kukis meningkat. Peningkatan kekerasan disebabkan oleh kandungan serat dan ukuran granula tepung sehingga mempengaruhi terhadap sifat keras pada kukis.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas didapatkan hipotesis sebagai berikut:

1. Diduga perbandingan tepung sorgum dengan tepung kelapa berpengaruh terhadap karakteristik biskuit.
2. Diduga konsentrasi ekstrak jahe berpengaruh terhadap karakteristik biskuit.
3. Diduga perbandingan tepung sorgum dengan tepung kelapa dan konsentrasi ekstrak jahe berpengaruh terhadap karakteristik biskuit.

1.7. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2024 hingga bulan Agustus 2024 dan dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung yang berlokasi di Jalan Dr. Setiabudi No. 193 Bandung.



DAFTAR PUSTAKA

- Agatha I. W., Bhakti E. S., Antonius H. 2017. **Analisis Kadar Air, Tebal, Berat, dan Tekstur Biskuit Cokelat Akibat Perbedaan Transfer Panas**. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, Vol. 6, No. 2, 69-73.
- Ainiatun N.A., Aldi B.R., Dwi S.A. 2020. **Penetapan Kadar Oleoresin Jahe Merah (*Zingiber Officinale var. Rubrum*) Dan Jahe Emprit (*Zingiber Officinale var. Amarum*) Dengan Metode Spektrofotometri UV - VIS**. Jurnal Sains, Vol. 2, No. 1, 1-8.
- Aisyari, S. N. 2022. **Pembuatan Cookies Tepung Ampas Kelapa Dan Tepung Mocaf Sebagai Makanan Selingan Untuk Mencegah Diabetes Melitus Tipe 2**. Jember: Politeknik Negeri Jember.
- Ajeng K.Y., Sachriani, Mutiara D. 2023. **Pengaruh Persentase Penggunaan Jahe Merah Pada Pembuatan Kue Bangkit Terhadap Daya Terima Konsumen**. *Journal Of Comprehensive Science*, Vol. 2, No. 8. 1254-1258.
- Allorerung, D., Dan Z. Mahmud. 2003. **Dukungan Kebijakan Iptek Dalam Pemberdayaan Komoditas Kelapa**. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa V. Tembilahan.
- Amang Yulanda. 2019. **Efektivitas kompres jahe terhadap perubahan skala nyeri sendi asam urat (*gout*) pada lansia di upt panti sosial tresna werdha kabupaten magetan**. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Annie A. T. 2010. **Proses Pembuatan Tepung Kelapa**. Jurnal Tekno, Vol. 7, No. 52, 1-12.
- AOAC. 2005. **Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists**. Bejamin Franklin Station, Washington.
- AOAC. 2010. **Official Methods of Analysis of The Association of The Official Analytical Chemist**. Washington D.C., USA.
- Aprilana D. N, Nanik. S, dan Linda. K. 2017. **Karakteristik Biskuit Dengan Substitusi Tepung Ikan Patin (*Pangasius sp*) Dan Penambahan Ekstrak Jahe Gajah (*Zingiber officinale var. Roscoe*)**. Jurnal JITIPARI, Vol. 3, No. 2, 25-50.
- APTINDO . 2021 . **Indonesia Wheat Flour Consumption and Growth**. Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia : Jakarta.
- Asmaraningtyas, D. 2014. **Kekerasan, Warna, Dan Daya Terma Biskuit Yang Disubstitusi Labu Kuning**. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Astawan, Made. 2008. **Sehat dengan hidangan hewani**. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Azizah, N., Al-Barrii, A. N., & Mulyani, S. 2012. **Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol, pH, dan produksi gas pada proses fermentasi bioetanol dari whey dengan substitusi kulit nanas.** Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, Vol. 1, No. 3.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2973-1992. **Syarat Mutu dan Cara Uji Biskuit.** Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. **Susu Bubuk.** SNI 01-2970-2006. Badan Standarisasi Nasional Jakarta.
- Banzon, J.A. and J.R. Velasco. 1982. **Coconut Production and Utilization.** Philippine Coconut Research and Development Foundation, Inc.
- Barlina, R. 1999. **Pengembangan Berbagai Produk Pangan Dari Daging Buah Kelapa Hibrida.** Jurnal Penelitian & Pengembangan Pertanian Vol 18 No:4. Balai Penelitian & Pengembangan Produk.
- Bermawie N, Hadad EA, Martono B, Ajijah N, dan Taryono. 1997. **Plasma Nutfah dan Pemuliaan. Di dalam: Jahe Monograf Nomor 3.** Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Brotosunaryo, OAS. 2003. **Pemberdayaan Petani Kelapadalam kelembagaan perkelapaan di era otonomi daerah. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa V.** Tembilahan, 22- 24 Oktober 2002 : pp. 10-16. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Cahyadi, W. 2019. **Kajian Perbandingan Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor*) dengan Tepung Ganyong (*Canna edulis*) dan Konsentrasi ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta L*) Terhadap Karakteristik Nugget.** *Pasundan Food Technology Journal*, Vol. 5, No. 3, 190.
- Cahyadi, W., Taufik, Y., & Riadi, F. 2023. **Sorgum Inovasi Teknologi dan Produk.** Bandung : Dunia Pustaka Jaya.
- Claudia, R., T. Estiasih, D. W. Ningtyas, dan E. Widyastuti. 2015. **Pengembangan Biskuit dari Tepung Ubi Jalar Oranye (*Ipomea batatas, L*) dan Tepung Jagung (*Zea mays*) Fermentasi: Kajian Pustaka.** *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 1589-1595.
- Codex Alimentarius Commission. 1995. **Codex Standart for Sorghum Flour.** Codex Stan 173-1989 (Rev. 1 1995). [Online] Available at : www.codexalimentarius.net/download/standards/58/CXS_173e.pdf
- Dewi Kusuma, Y., & Riyandari Amelia, B. 2020. **Potensi Tanaman Lokal sebagai Tanaman Obat dalam Menghambat Penyebaran COVID-19.** *Jurnal Pharmascience*, 07(02), 112– 128.
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. 2017. **Tabel Komposisi Pangan Indonesia.** Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.

- Djaelani, M.A. 2016. **Kualitas Telur Ayam Ras (*Gallus L*) setelah Penyimpanan yang dilakukan Pencelupan pada Air Mendidih dan Air Kapur sebelum Penyimpanan.** Buletin Anatomi dan Fisiologi. 24 (1): 122-127.
- Djarmiko, B dan Ketaren, S .1978. **Minyak Atsiri Bersumber dari Bunga dan Buah.** Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fatemeta IPB : Bogor.
- Estiningtyas, R.H. 2010. **Aplikasi *Edible Film* Maizena Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Sebagai Antioksidan Alami Pada *Coating* Sosis Sapi.** Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Fajri,M. 2014. **Pengaruh Dosis Pupuk Kandang dan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*).** Aceh Barat: Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Teuku Umar Meulaboh.
- Faridah, dkk. 2008. **Patiseri jilid I .** Jakarta : Direktorat pembinaan sekolah menengah kejuruan .
- Fathona, Dhifa. 2011. **Kandungan Gingerol Dan Shogaol Intensitas Kepedasan Dan Penerimaan Panelis Terhadap Oleoresin Jahe Gajah (*Zingiber Officinale var. Roscoe*), Jahe Emprit (*Zingiber Officinale var. Amarum*), Dan Jahe Merah (*Zingiber Officinale var. Rubrum*).** Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Fauzan, M., & Rustanti, N. 2013. **Pengaruh Substitusi Tepung Ampas Kelapa Terhadap Kandungan Gizi, Serat dan Volume Pengembangan Roti.** Journal of Nutrition College, 2 (4).
- Fauzi, M., E.H. Kardhinata dan L.A.P. Putri. 2015. **Identifikasi dan Inventarisasi *Genotipe* Tanaman Ubi kayu (*Manihot esculentaCrantz*) di Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara.** J. Online Agroekoteknologi 3 (3): 1082-1088.
- Galuh Prila dan Ari Mulianta. 2012. **Antisipasi Krisis Pangan Melalui Kebijakan Diversifikasi Pangan.** Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik, Vol. 3, No. 1, 65-78.
- Gasperz, Vincent. 2006. **Total Quality Management.** PT. Gramedia Utama, Jakarta.
- Handrianto, P. 2016. **Uji Anti Bakteri Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*.** Journal of Research and Technology. Vol. 2, No.1, 3.
- Harahap, M. R. 2018. **Elektroforesis: Analisis Elektronika Terhadap Biokimia Genetika.** CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, Vol. 2, No. 1, 21–26.

- Herlina, N. 2002. **Lemak dan Minyak**. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara. Medan. Hal. 1.
- Hernani., dan Winarti, C. 2014. **Kandungan Bahan Aktif Jahe dan Pemanfaatannya Dalam Bidang Kesehatan**. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Heru Agus C. 2021. **Standarisasi Simplisia Dan Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale Rosch. var rubrum*) Dari Lahan Gambut Kubu Raya, Kalimantan Barat**. Jurnal Borneo Akcaya, Vol. 7, No. 2, 49-55.
- Ibriani. 2012. **Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Secara KLT-Bioautografi**. Makassar: Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alaudin.
- Integrated Taxonomic Information System. 2016. **Taxonomy and nomenclature of *Chrysanthemum cinerariaefolium* Integrated Taxonomic Information System**.
- Iriyanti, Yuni. 2012. **Substitusi Tepung Ubi Ungu Dalam Pembuatan Roti Manis, Donat Dan *Cake Bread***. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Irmayanti, H. S. dan Jamaludin. 2017. **Perubahan Tekstur Krupuk Berpati Akibat Suhu dan Lama Penyangraian**. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Vol. 3, No. 1, 165-174.
- Istinganah, M., Rauf, dan R. Widyaningsih. 2017. **Tingkat Kekerasan dan Daya Terima Biskuit dari Campuran Tepung Jagung dan Tepung Terigu dengan Volume Air yang Proposional**. Jurnal Kesehatan Vol. 10 No. 2.
- Jeganathan N S, Amudha S, Prabal Kumar Manna, Anbazhagan S. 2016. ***Phytosomes: An Emerging Nanotechnology For Improved Bioavailability of Phytomedicines – A Review***. *Asian Journal of Pharmaceutical Technology and Innovation*, Vol. 4, No. 17, 83-94.
- Katresna, N. P. 2017. **Pengaruh Substitusi Tepung Modifikasi Sorgum (*Shorgum bicolor* L.) dan Terigu Dengan Penambahan Bekatul Beras (*Oryzae sativa* L.) Terhadap Karakteristik *Cookies***. Universitas Pasundan. Bandung.
- Ketaren. 2005. **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Kikuzaki, H., and Nakatani, N. 1993. **Antioxidant Effects of Some Ginger Constituents**, *J.Food Sci.*, 58(6), 1407.
- Kusmiadi. 2011. **Sorgum**. <http://riwankusmiadi.ubb.ac.id>. Diakses pada tanggal 1 April 2024.
- Leach, J. 2017. **11 Proven Health Benefits of Ginger**. <https://www.healthline.com/nutrition/11proven-benefits-of-ginger>.

- Lufiria, P. Y. 2012. **Kadar Protein, Zat Besi, dan Mutu Organoleptik Kue Kering Berbahan Dasar Tepung Terigu dan Tepung Beras dengan Substitusi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench).** Nutrition Collage : 1 – 7.
- Marquez, P.O. 1999. **Nutrional Advantages Of Philipine Coconut Flour.** Coconut Farmers Bulletin, Number 4, Pp.1-7.
- Masriani, Siti Fatima, dan Idrus. 2020. **Pengaruh Penambahan Bubuk Jahe Merah Terhadap Organoleptik Teh Celup Daun Kelor (*Moringa Oleifera*).** Jurnal Pengelolaan Pangan, Vol. 5, No. 2. 42–47.
- Muaris. 2007. **Healthy Cooking. Indonesia:** Gramedia Pustaka Utama.
- Mulyani, S., dan Gunawan, D., 2010. **Ilmu Obat Alam (Farmakognosi).** Jilid 1. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mutiara, E, Adikahriani, dan Wahidah, S. 2012. **Pengembangan Formula Biskuit Daun Katuk Untuk Meningkatkan Asi.** Jurnal Fakultas Teknik. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Nainggolan and A. S. Arif. 2012. **Sintesis dan Karakterisasi Polimer Superabsorben dari Akrilamida.** Jurnal Teknik Kimia Indonesia, Vol. 11, No. 2, 87-93.
- Niftrelia, S. D. 2015. **Diversifikasi Tepung Tapioka pada Pembuatan *Flakes* Diperkaya Serat Pangan (*Dietary Fiber*) Tepung Ampas Kelapa.** Bogor: Universitas Pakuan Bogor.
- Nova Kumolontang. 2014. **Tepung Kelapa Sebagai Substituen Dalam Pembuatan *White Bread*.** Jurnal Penelitian Teknologi Industri, Vol. 6, No. 2. 64-65.
- Paimin, N. 1991. **Budidaya Pengolahan dan Perdagangan Jahe.** Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Polii, H. Abaa, Y.P., & Wowor, P.M. 2017. **Gambaran Tekanan Darah, Indeks Massa Tubuh, dan Aktivitas Fisik pada Mahasiswa Kedokteran Umum Angkatan Tahun 2014.** Jurnal e-Biomedik, Vol. 5, No. 2.
- Prasetya, D. N. 2018. **Kajian Perbandingan Konsentrasi Gula Dan Asam Sitrat Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Selai Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*).** Jurnal Pangan, Vol. 1, No. 2.
- Puteri, Athaya Fadhilah and Dr. Ir. Sudarminto Setyo Yuwono, M.App.Sc . 2021. **Pengaruh Proporsi Tepung Sorgum Putih (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) dan Pati Jagung (*Zea mays*) serta Penambahan Margarin Terhadap Karakteristik Kimia, Fisik dan Organoleptik *Cookies*.** Malang: Universitas Brawijaya.

- Putri, Meddiati Fajri. 2010. “**Tepung Ampas Kelapa pada Umur Panen 11-12 Bulan sebagai Bahan Pangan Sumber Kesehatan**”. *Jurnal Kompetensi Teknik*. 1(2):97-105.
- Richana, N. 2011. **Bioetanol: Bahan Baku, Teknologi, Produksi dan Pengendalian Mutu**. Bandung: Penerbit Nuansa.
- Rini H., Sabarudin, Asman S., Loli S. 2012. **Jahe Tanaman Indonesia Berkhasiat**. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Rosida, Susilowati T., Manggarani AD. 2014. **Kajian Kualitas Cookies Ampas Kelapa**. *Jurnal Rekapangan*, Vol. 8, No. 1. 4.
- Rukmana, H.R dan Yudirachman, H.H. 2016. **Untung Berlipat dari Budidaya Kelapa**. Yogyakarta:Lily Publisher.
- Samuel Bayu S., Merkuria K., Nanik S. 2017. **Karakteristik Biskuit Dengan Variasi Substitusi Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Dan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Rosch*)**. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol. 2, No. 2. 88-94.
- Santoso, H.B. 2008. **Ragam dan Khasiat Tanaman Obat**. Jakarta: Agromedia. Pustaka.
- Setiarto, R. Haryo Bimo dan Nunuk Widhyastuti. 2016. **Penurunan Kadar Tanin Dan Asam Fitat Pada Tepung Sorgum Melalui Fermentasi *Rhizopus oligosporus*, *Lactobacillus plantarum* dan *Saccharomyces cerevisiae***. Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- Setya, A. W. 2012. **Teknologi Pengolahan Susu**. Surakarta: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Slamet Riyadi.
- Setyamidjaja D. 2000. **Teh: Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen**. Yogyakarta: Kanisius.
- Silvia D, 2018. **Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Jamur *Candida albicans***. Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- Soedarmo, P., dan Sediaoetama, D. 1987. **Ilmu Gizi**. Jakarta: Penerbit Dian Rakyat.
- Soekarto. 1985. **Penilaian Organoleptik. Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Jakarta: Bhratara Karya Aksara
- Su'I, Sukamto dan Harmanto. 2012. “**Modifikasi Pengolahan Minyak Kelapa Untuk Meningkatkan Kualitas Ampas Minyak Kelapa.**” *Jurnal Teknologi Pertanian* 5(1): 20–25.
- Suarni. 2001. **Tepung Komposit Sorgum, Jagung,dan Beras untuk Pembuatan Kue Basah (cake)**. *Risalah Penelitian Jagung dan Serealia Lain*. Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Serealia, Maros. 6 : 55–60.

- Suarni. 2004. **Pemanfaatan Sorgum untuk Produk Olahan**. Jurnal Litbang Pertanian, Vol. 23. No. 4, 145-151.
- Suarni. 2009. **Potensi Tepung Jagung dan Sorgum sebagai Substitusi Terigu dalam Produk Olahan**. Jurnal Iptek Tanaman Pangan, Vol. 4, No. 2, 63-65.
- Suarni dan Singgih S. 2022. **Karakteristik Sifat Fisik dan Komposisi Kimia Beberapa Varietas/Galur Biji Sorgum**. Jurnal Stigma, Vol. 10, No.2, 127-130.
- Suarni dan Subagjo H. 2013. **Potensi Pengembangan Jagung dan Sorgum sebagai Sumber Pangan Fungsional**. Jurnal Litbang Pertanian, Vol. 32, No. 2, 47-55.
- Suarni dan Rauf Patong. 2002. **Komposisi Kimia Tepung Sorgum Sebagai Bahan Substitusi Terigu**. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, Vol.21, No.1, 34-38.
- Subagio, H. dan Aqil, M. 2013. **Pengembangan Produksi Sorgum di Indonesia. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian**. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Subagjo, A. 2007. **Manajemen Pengolahan Kue & Roti**. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sudarmadji, S.; B. Haryono dan Suhardi. 1997. **Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian Edisi Keempat**. Yogyakarta: Liberty.
- Suprpto dan R. Mudjisihono. 1987. **Budidaya dan Pengolahan Sorgum**. Jakarta: Penebar Swadaya
- Suyatno .2010. **DKBM-Indonesia**. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Wannarat P., Chomdao, Attawan A., Suteekarn S. 2022. **Profil Nutrisi, Analisis Fitokimia, Aktivitas Antioksidan, dan Perlindungan Kerusakan DNA Makapuno Kelapa**. Thailand: Universitas Kasetsart.
- Widanti, Y & Mustofa, A.2015. **Karakteristik Organoleptik Brownies Dengan Campuran Tepung Mocaf dan Tepung Ketan Hitam Dengan Variasi Lama Pemanggangan**. Jurnal JOGLO, vol.28, no.2, 272-280.
- Widiyanti, R. A. 2015. **Pemanfaatan Kelapa Menjadi VCO (*Virgin Coconut Oil*) sebagai Antibiotik Kesehatan dalam Upaya Mendukung Visi Indonesia Sehat 2015**. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015. Malang, Indonesia, 577-584.
- Winarno, F.G. 1986. **Enzim Pangan dan Gizi**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. 2002. **Ilmu Pangan dan Gizi**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.

- Winarno, F. G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G., & S. Koswara. 2002. **Telur: Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya**. Bogor: M-Brio Press.
- Winarto. 2008. **Pengolahan Kelapa**. Bogor: Agro Industri Press.
- Windrati; W. Siti; A. Nafi; dan P.D. Augustine. 2010. **Sifat Nutrisional Protein Rich Flour (PRF) Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis L.*)**. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Wirnawati. Mentari, I, A. Putri, M, R. 2020. **Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Daun Bandotan Sebagai Kandidat Obat Karies Gigi**. Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, Vol. 5, No.1, 1-9.
- Woodroof, J.G. 1970. **Coconuts: Production, Processing Product**. The AVI. Publishing Company, Inc. Conecticut.
- Wulandari, Z., Taufik, E., & Syarif, M. 2017. **Kajian kualitas produk susu pasteurisasi hasil penerapan rantai pendingin**. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan, Vol. 5, No.3, 94-100.
- Yonandra, D.V. 2012. **Analisis Ekonomi Gula Kelapa di Desa Langkap Kecamatan Bumiayu Kabupaten Brebes**. Purwokerto: Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Yulvianti, Meri. 2015. **Pemanfaatan Ampas Kelapa sebagai Bahan Baku Tepung Ampas Kelapa Tinggi Serat dengan Metode *Freeze Drying***. Jurnal Integrasi Proses, Vol. 5, No. 2, 101-107.