

**FORMULASI PEMANFAATAN BIJI KETAPANG (*Terminalia  
Catappa*) PADA PEMBUATAN BISKUIT FREE GLUTEN**

**SKRIPSI**

Oleh :

**AULIA DWI KARTIKA  
NPM : 1904310005  
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

FORMULASI PEMANFAATAN BIJI KETAPANG (*Terminalia  
Catappa*) PADA PEMBUATAN BISKUIT FREE GLUTEN

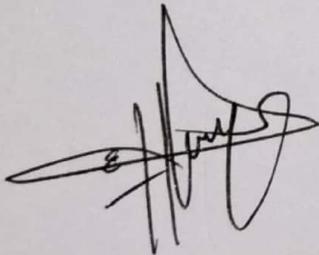
SKRIPSI

Oleh :

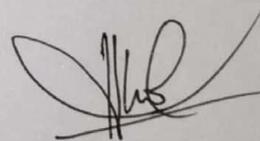
AULIA DWI KARTIKA  
NPM : 1904310005  
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

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

Komisi Pembimbing



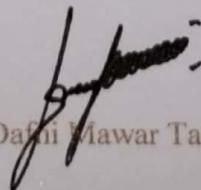
Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si  
Ketua



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

Disahkan Oleh:

Dekan



Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si

Tanggal Lulus : 20-02-2024

## PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Aulia Dwi Kartika  
NPM : 1904310005

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Formulasi Pemanfaatan Biji Ketapang (*Terminalia Catappa*) Pada Pembuatan Biskuit Free Gluten adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

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

Medan,  
Yang menyatakan



Aulia Dwi Kartika

## RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Formulasi Pemanfaatan Biji Ketapang (*Terminalia Catappa*) Pada Pembuatan Biskuit Free Gluten”. Dibimbing oleh Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla M.Si. sebagai ketua komisi pembimbing dan Bapak Misril Fuadi S.P., M.Sc. sebagai anggota komisi pembimbing.

Biskuit merupakan salah satu produk olahan pangan yang berbahan dasar tepung terigu, dan diperoleh melalui memanggang adonan dengan penambahan bahan makanan pendukung lainnya, dan menjadi makanan praktis karena dapat dimakan kapan saja serta memiliki daya simpan yang relatif lama. Oleh karena itu peneliti mencoba untuk berkreasi terhadap biskuit dengan cara menggunakan tepung beras dan tepung biji ketapang sebagai pengganti tepung terigu dalam produk ini. Penelitian ini bertujuan, (1) Untuk memanfaatkan biji ketapang yang selama ini dianggap sebagai sampah menjadi bahan tepung dalam pengolahan biskuit, (2) Untuk upaya mengganti tepung terigu dengan tepung biji ketapang yang memiliki kandungan gizi yang lebih baik dan bebas gluten, (3) Untuk memperoleh formula optimal penggunaan biji ketapang pada pembuatan biskuit free gluten. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan metode non faktorial dengan empat perlakuan. Konsentrasi yang diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan konsentrasi tepung biji ketapang dan konsentrasi tepung beras sebagai berikut : KB1 = Tepung biji ketapang 40% : Tepung beras 60%, KB2 = Tepung biji ketapang 50% : Tepung beras 50%, KB3 = Tepung biji ketapang 60% : Tepung beras 40%, KB4 = Tepung biji ketapang 70% : Tepung beras 30%. Parameter yang diamati meliputi kadar protein, kadar karbohidrat, kadar air, kadar lemak, uji organoleptik aroma, uji organoleptik tekstur dan uji organoleptik rasa.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada parameter uji kadar air, uji kadar protein, uji kadar karbohidrat, uji lemak, uji organoleptik aroma, uji organoleptik tekstur dan uji organoleptik rasa memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada biskuit. Perlakuan terbaik pada penelitian ini ditunjukkan pada parameter kadar protein dengan perlakuan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan konsentrasi tepung beras 30%. Selain itu pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan tepung lain untuk dikombinasikan dengan tepung biji ketapang supaya menghasilkan biskuit dengan tekstur dan rasa yang lebih baik lagi. Dan disarankan untuk penelitian selanjutnya untuk menggunakan packaging berupa toples supaya biskuit bisa bertahan lebih lama lagi.

## SUMMARY

This research is entitled "Formulation of the Utilization of Ketapang Seeds (*Terminalia Catappa*) On Making Gluten Free Biscuits". Supervised by Mrs. Dr. Ir. Desi Ardilla M.Sc. as chairman of the supervisory commission and Mr. Misril Fuadi S.P., M.Sc. as a member of the supervisory commission.

Biscuits are a processed food product made from wheat flour, and are obtained by baking dough with the addition of other supporting food ingredients, and are a practical food because they can be eaten at any time and have a relatively long shelf life. Therefore, researchers tried to be creative with biscuits by using rice flour and ketapang seed flour as a substitute for wheat flour in this product. This research aims, (1) To utilize ketapang seeds which have been considered waste as a flour ingredient in biscuit processing, (2) to replace wheat flour with ketapang seed flour which has better nutritional content and is gluten free, (3) To obtain the optimal formula for using ketapang seeds in making gluten free biscuits. The research was carried out at the Agricultural Products Technology Laboratory, Faculty of Agriculture, Muhammadiyah University, North Sumatra. This research uses a non-factorial method with four treatments. The concentration was repeated three times. The treatment of Ketapang seed flour concentration and rice flour concentration is as follows: KB1 = 40% Ketapang seed flour: 60% rice flour, KB2 = 50% Ketapang seed flour: 50% rice flour, KB3 = 60% Ketapang seed flour: 40% rice flour, KB4 = Ketapang seed flour 70% : Rice flour 30%. The parameters observed include protein content, carbohydrate content, water content, fat content, aroma organoleptic test, texture organoleptic test and taste organoleptic test.

The results of this research show that the parameters of the water content test, protein content test, carbohydrate content test, fat test, aroma organoleptic test, texture organoleptic test and taste organoleptic test have a very significant influence ( $P < 0.01$ ) on biscuits. The best treatment in this study was shown in the protein content parameters with a ketapang seed flour concentration of 70% and a rice flour concentration of 30%. Apart from that, in further research it is recommended to use other flour to combine with ketapang seed flour to produce biscuits with an even better texture and taste. And it is recommended for further research to use packaging in the form of a jar so that the biscuits can last longer.

## RIWAYAT HIDUP

**Aulia Dwi Kartika** dilahirkan di Bah Butong, Sumatera Utara pada tanggal 16 September 2001, anak kedua dari dua bersaudara dari Bapak Suhardi dan Ibu Suriati. Bertempat tinggal di Emplasmen Bah Butong, Kecamatan Sidamanik, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara.

Adapun pendidikan formal yang pernah ditempuh Penulis adalah :

1. Taman Kanak-Kanak (TK) Kencana Mekar Kebun Bah Butong (2005-2007).
2. Sekolah Dasar (SD) Negeri 091421 (2007-2013).
3. Madrasah Tsanawiyah (MTs) Darma Pertiwi Bah Butong (2013-2016).
4. Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Sidamanik (2016-2019).
5. Mahasiswa Fakultas Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2019-2023).

Adapun kegiatan dan pengalaman Penulis yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa antara lain :

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Baru (PKKMB) tahun 2019.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) se-Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah UMSU tahun 2019.
3. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT Nusantara IV Kebun Air Batu Asahan pada tahun 2022.
4. Berperan aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (HIMALOGISTA) tahun (2019-2021).

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanhu Wata'ala, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini. Sholawat beiring dengan salam penulis hadiahkan kepada Nabi Muhammad Shallahu Alaihi Wassalam karena beliau lah yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah menuju zaman yang terang menderang ini. Penulis telah menyelesaikan proposal ini dengan judul "Formulasi Pemanfaatan Biji Ketapang (*Terminalia Catappa*) pada Pembuatan Biskuit Free Gluten". Proposal ini disusun dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Strata 1 (S1) pada program studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P., selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Akbar Habib, S.P., M.P., selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Bunga Raya Ketaren, S.P., M,Sc, Ph.D selaku Sekretaris Porgram Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si., selaku Ketua Komisi Pembimbing yang selalu mendukung dan memberi arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc., selaku Anggota Komisi Pembimbing yang selalu mendukung dan memberi arahan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

8. Pegawai Biro Administrasi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Seluruh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberi ilmu pengetahuan dan serta nasihat kepada penulis selama masa perkuliahan.
10. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Suhardi dan Ibunda Suriati yang telah memberikan dukungan, doa dan kasih sayang yang tulus yang tiada terbalaskan kepada penulis.
11. Abangda Rozi Meswandi terimakasih telah memberikan bantuan, dukungan, semangat dan doa yang tulus dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman – teman seperjuangan Teknologi Hasil Pertanian Stambuk 2019 yang selama ini memotivasi dan mendukung penulis dalam menyelesaikan proposal ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bertujuan untuk penyempurnaan skripsi ini menjadi lebih baik.

Aamiin Yaa Rabbal'Aalamin

Medan, April 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	ii
RIWAYAT HIDUP.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian.....	4
Hipotesis Penelitian.....	4
Kegunaan Penelitian.....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
Biskuit .....	6
Ketapang ( <i>Terminalia Catappa</i> ) .....	7
Biji Ketapang ( <i>Terminalia Catappa</i> ) .....	9
Kandungan Gizi Biji Ketapang .....	9
Tepung Biji Ketapang .....	11
Tepung Beras.....	12
Free Gluten .....	15
BAHAN DAN METODE .....	17
Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
Bahan Penelitian.....	17
Alat Penelitian .....	17
Metode Penelitian.....	17
Metode Analisis Data .....	18
Pelaksanaan Penelitian .....	18
Parameter Penelitian.....	19

HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
Kadar Air.....	27
Kadar Protein.....	29
Kadar Karbohidrat.....	31
Kadar Lemak.....	33
Uji Organoleptik Aroma.....	35
Uji Organoleptik Tekstur.....	37
Uji Organoleptik Rasa.....	39
KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
Kesimpulan.....	41
Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Standar Mutu Biskuit SNI 2973-2018.....	6
2. Kandungan Biji Ketapang (% Berat Kering) .....	10
3. Spesifikasi Persyaratan Mutu Tepung Beras Menurut SNI 3549:2009 (BSN 2009).....	14
4. Skala Hedonik Aroma .....	22
5. Skala Hedonik Tekstur .....	22
6. Skala Hedonik Rasa .....	23
7. Hasil Nilai Rata-rata Terhadap Parameter Yang Diamati .....	26

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Biji Ketapang ( <i>Terminallia Catappa</i> ) .....	9
2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Biji Ketapang .....	24
3. Diagram Alir Pembuatan Biskuit .....	25
4. Pengaruh Konsentrasi Tepung Biji Ketapang dan Konsentrasi Tepung Beras dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Kadar Air.....	27
5. Pengaruh Konsentrasi Tepung Biji Ketapang dan Konsentrasi Tepung Beras dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Kadar Protein .....	29
6. Pengaruh Konsentrasi Tepung Biji Ketapang dan Konsentrasi Tepung Beras dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Kadar Karbohidrat.....	31
7. Pengaruh Konsentrasi Tepung Biji Ketapang dan Konsentrasi Tepung Beras dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Kadar Lemak.....	33
8. Pengaruh Konsentrasi Tepung Biji Ketapang dan Konsentrasi Tepung Beras dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Uji Organoleptik Aroma.....	35
9. Pengaruh Konsentrasi Tepung Biji Ketapang dan Konsentrasi Tepung Beras dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Uji Organoleptik Tekstur.....	37
10. Pengaruh Konsentrasi Tepung Biji Ketapang dan Konsentrasi Tepung Beras dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Uji Organoleptik Rasa .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data Statistical Analysis System (SAS).....	45
2. Dokumentasi Penelitian.....	57

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Di Indonesia sampai saat ini tidak pernah lepas dari yang namanya makanan ringan sehingga kebanyakan masyarakat Indonesia sering mengonsumsi makanan ringan sebagai cemilan. Salah satu makanan ringan yang banyak disukai oleh kalangan masyarakat Indonesia adalah biskuit. Banyaknya pabrik dan usaha rumahan yang sudah banyak membuat biskuit dengan nama brand yang beranekaragam sudah tersedia diberbagai wilayah di Indonesia. Biskuit merupakan makanan ringan yang renyah dan gurih yang terbuat dari campuran tepung, telur dan margarin kemudian dipanggang hingga berwarna coklat keemasan.

Biskuit merupakan salah satu produk olahan pangan yang berbahan dasar tepung terigu, dan diperoleh melalui memanggang adonan dengan penambahan bahan makanan pendukung lainnya, dan menjadi makanan praktis karena dapat dimakan kapan saja serta memiliki daya simpan yang relatif lama. Pembuatan biskuit menggunakan substitusi tepung biji ketapang mampu berkontribusi dalam kecukupan gizi terutama bagi penyandang *diabetes mellitus*, dan obesitas. Konsumsi biskuit dengan porsi kecil dapat membantu mencukupi asupan serat dan kebutuhan gizi serta membantu mengendalikan kadar glukosa darah (Kustanti, 2017).

Tepung terigu mengandung protein gluten yang tidak dapat dikonsumsi oleh penderita gluten intoleran atau seseorang yang memiliki alergi terhadap gluten, seperti penyandang *celiac disease* (gangguan saluran pencernaan) dan penyandang *autism spectrum disorder* (ASD) harus menghindari gluten agar tidak

timbul dampak buruk pada tubuhnya. Sehingga, perlu adanya upaya untuk menciptakan produk alternatif yang mampu meminimalkan penggunaan tepung terigu atau mengganti tepung terigu dengan tepung yang tidak mengandung gluten atau free gluten. Free gluten artinya makanan yang tidak mengandung gluten sama sekali.

Salah satu upaya untuk meminimalkan penggunaan tepung terigu yaitu dengan cara mengganti penggunaan tepung terigu dengan tepung lain misalnya tepung beras, dimana tepung beras ini nantinya akan digunakan dalam pengolahan produk biskuit. Tepung beras berasal dari beras yang digiling dan bertekstur lembut. Tepung beras memiliki kandungan protein yang rendah tetapi tidak mengandung gluten, sehingga sering digunakan untuk membuat produk yang gluten-free dan dapat menjadi pilihan untuk menggantikan tepung terigu karena bebas gluten sehingga penderita *autis* dan *celiac disease* dapat mengonsumsi biskuit ini. Tepung beras nantinya juga akan dikombinasikan dengan bahan baku lokal seperti biji ketapang yang kandungan gizinya lebih baik dan juga tidak mengandung gluten. Biji ketapang termasuk kedalam pangan fungsional karena memiliki banyak kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh dan sifat fungsionalnya yang belum banyak diketahui oleh masyarakat dan biji ketapang termasuk makanan yang tidak mengandung gluten. Tepung biji ketapang dapat digunakan sebagai bahan baku utama pangan non gluten yang tidak memerlukan proses pengembangan adonan, misalnya pada biskuit.

Ketapang (*Terminalia Catappa*) adalah sejenis pohon tepi pantai yang rindang. Ketapang termasuk salah satu tanaman yang dapat tumbuh di tanah yang kurang nutrisi dan pohon ini hampir tumbuh di seluruh Indonesia, tetapi

masyarakat Indonesia belum banyak yang mengetahui manfaat atau olahan biji dari pohon ketapang. Bagian pohon ketapang yang belum banyak dimanfaatkan adalah biji yang terdapat dalam buah ketapang. Bentuk biji buah ketapang seperti biji bunga matahari atau kwaci tetapi agak cembung (Hevira, 2015).

Biji ketapang sering terbuang percuma, padahal masih memiliki kandungan gizi yang cukup baik sebagai sumber protein nabati. Pemanfaatan dari biji ketapang belum banyak terduga. Rasa biji ketapang tersebut memiliki karakteristik rasa yang khas kacang, gurih dan ada rasa manisnya. Berdasarkan literatur Lia (2010) Biji ketapang memiliki rasa yang gurih dan kandungan gizinya tinggi antara lain: protein (25,3%), gula (16%), serat (11,75%), karbohidrat (5,8%), fosfor (2200/g), lemak mentah (16,35%) serta berbagai macam asam amino dan magnesium, kalsium, besi, seng, vitamin A, vitamin C, natrium dan mangan yang sangat berguna bagi tubuh. Biji ketapang memiliki kadar protein dan serat yang tinggi tetapi memiliki kadar karbohidrat yang rendah.

Di kalangan masyarakat Indonesia saat ini biskuit sudah cukup dikenal. Banyak pabrik makanan yang telah menjadikan biskuit sebagai salah satu olahan mereka sehingga membuat biskuit semakin banyak dikenal. Karena melihat hal tersebut peneliti mencoba untuk berkreasi terhadap biskuit dengan cara menggunakan tepung beras dan tepung biji ketapang sebagai pengganti tepung terigu dalam produk ini. Karena dari sepengetahuan peneliti belum ada produk biskuit yang menggunakan tepung beras dan tepung biji ketapang sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan biskuit. Untuk itu peneliti berusaha untuk membuat inovasi baru pembuatan biskuit dengan menggunakan tepung

beras dan tepung biji ketapang, dengan menggunakan tepung biji ketapang sehingga dapat meningkatkan olahan dari biji ketapang itu sendiri.

Berdasarkan latar belakang ini peneliti berkeinginan untuk meneliti tentang “Formulasi Pemanfaatan Biji Ketapang (*Terminalia Catappa*) pada Pembuatan Biskuit Free Gluten”.

### **Tujuan Penelitian**

1. Untuk memanfaatkan biji ketapang yang selama ini dianggap sebagai sampah menjadi bahan tepung dalam pengolahan Biskuit free gluten.
2. Untuk upaya mengganti tepung terigu dengan tepung biji ketapang yang memiliki kandungan gizi yang lebih baik dan bebas gluten.
3. Untuk memperoleh formula optimal penggunaan biji ketapang pada pembuatan biskuit free gluten.

### **Hipotesis Penelitian**

Adanya pengaruh konsentrasi tepung biji ketapang dan konsentrasi tepung beras dalam pembuatan biskuit free gluten.

### **Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai sumber data dalam penyusunan skripsi pada program studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tentang optimasi penggunaan tepung biji ketapang (*Terminalia catappa*) sebagai bahan dasar pengganti tepung terigu dalam pembuatan Biskuit.

3. Sebagai syarat untuk menyelesaikan tugas akhir Strata 1 (S1) pada program studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Biskuit

Biskuit adalah jenis kue kering yang dibuat dengan cara memanggang adonan yang terbuat dari bahan dasar tepung terigu atau substitusinya, lemak dan minyak atau tanpa bahan pangan lainnya yang diizinkan sesuai ketentuan yang berlaku. Biskuit terbuat dari tepung terigu dan bahan lainnya seperti telur, margarine dan gula (Rosida, 2019). Umumnya biskuit berwarna coklat keemasan, permukaan halus, memiliki bentuk yang seragam, *crumb*/remahan berwarna putih kekuningan, renyah, kering dan memiliki aroma khas dari bahan dasar yang digunakan (Kristanti, 2020).

Standar mutu biskuit secara keseluruhan telah diatur pada SNI 2973-2018 yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Standar Mutu Biskuit SNI 2973-2018

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1	Warna	-	Normal
1.2	Bau	-	Normal
1.3	Rasa	-	Normal
2.	Kadar Air	Fraksi massa, %	Maks 5
3.	Abu tidak larut dalam asam	Fraksi massa, %	Maks 0,1
4.	Protein ( $N \times 5,7$ )	Fraksi massa, %	Min 4,5 Min 4,1 Min 2,7
5.	Bilangan Asam	mg KOH/g	Maks 0,2
6.	Cemaran Logam		
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0,50
6.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks 0,20
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,05
7.	Cemaran Arsen	mg/kg	Maks 0,50
8.	Deoksinivalenol	$\mu\text{g/kg}$	Maks 500

Sumber : SNI 2973-2018

### **Ketapang (*Terminalia Catappa*)**

Ketapang adalah spesies tropis yang tersebar luas di wilayah Indo-Malaya sampai ke Filipina, tumbuhan ini telah banyak ditanam di seluruh daerah tropis, sering kali menjadi naturalisasi. Tumbuhan ini ditemukan terutama di sepanjang jalan tanah pesisir yang membentuk bagian dari komunitas hutan littoral. Pohon Ketapang dikenal sebagai tanaman peneduh atau tanaman penghias taman memiliki nama latin *Terminalia catappa*. Ketapang secara umum memiliki penyebutan dan nama khusus yang biasa digunakan dalam dunia internasional, yaitu *tropical almond*, *umbrella tree*, *sea almond*, serta *beach almond*. Karena tumbuh rindang, pohon ketapang mudah dijumpai di pinggir jalan dan taman. Ketapang sering dimanfaatkan sebagai tumbuhan peneduh.

Menurut Tjitrosoepomo, G (1989) Klasifikasi tanaman ketapang tersusun dalam sistematika sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Sub Kingdom : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Sub Kelas : Rosidae  
Ordo : Myrtales  
Famili : Combretaceae  
Genus : *Terminalia*  
Spesies : *Terminalia Catappa*

Ketapang terdistribusi secara luas di Indonesia. Ketapang tersebar dari Sumatera sampai Papua. Ketapang dapat tumbuh pada dataran rendah sampai dataran tinggi, di hutan primer maupun sekunder, hutan campuran

(*dipterocarpaceae*), hutan rawa, hutan pantai, hutan jati atau sepanjang sungai. Sayangnya pemanfaatan buah ketapang di Indonesia belum optimal.

Menurut Sholeha (2018) spesies ini tumbuh cepat, berukuran sedang, gugur pohon yang tingginya mencapai 12 sampai 25 meter dan 60 sampai 70 meter, pohonnya cukup tegak lurus, asimetris, dan sering berlekuk di bagian ketiga basal. Sumbunya adalah monopodial, cabang-cabang yang timbul pada akhir setiap pertumbuhan fluks adalah simpatisme dan plagiotropik, membentuk mahkota pagoda. Kulitnya tipis (0,9 cm), kusam, dan coklat keabu-abuan dengan celah vertikal.

Pohon ketapang terutama digunakan sebagai hiasan, pohon jalanan, daunnya memberi makanan untuk ulat-ulat tasar. Tumbuhan ini berbunga dan berbuah musiman dengan variasi pada awal dan akhir dari pembungaan periode sepanjang rentang geografis spesies. Ketapang juga merupakan tumbuhan yang berasal dari Asia Tenggara khususnya kepulauan-kepulauan Melayu. Banyak ditanam di Australia Utara, Polinesia, juga di Pakistan, India, Afrika Timur dan Barat, Madagaskar dan dataran rendah Amerika Selatan dan Tengah (Sholeha, 2018).

Lokasi yang paling cocok untuk perkembangbiakkan ketapang adalah kawasan yang berada pada ketinggian antara 400 meter di atas permukaan laut. Selain itu, daerah yang ideal untuk pertumbuhan ketapang memerlukan curah hujan rata-rata 1.000-3.500 mm per tahun pada rentang bulan kering, yaitu selama enam bulan. Upaya pohon ketapang untuk beradaptasi pada musim kemarau dengan menggugurkan daunnya sebanyak dua kali dalam satu tahun. Ketika memasuki musim hujan, kuncup daun ketapang akan lahir kembali.

### **Biji Ketapang (*Terminalia Catappa*)**

Bentuk buah ketapang ini seperti buah almond, besar buahnya kira kira 4 - 5,5 cm. Biji ketapang ketika muda berwarna hijau dan warnanya menjadi merah kecoklatan saat matang. Buah ketapang yang memiliki lapisan gabus dapat terapung-apung di air sungai dan laut hingga berbulan-bulan, sebelum tumbuh ditempat yang cocok. Kulit terluar dari bijinya licin dan ditutupi oleh serat yang mengelilingi biji tersebut (Sholeha, 2018).



Gambar 1. Biji Ketapang (*Terminallia Catappa*)

Sebelum melakukan pengolahan, biji ketapang harus dinilai kesegarannya. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan biji yang baik dan siap diolah. Penilaian kesegaran ini ditentukan berdasarkan atas dasar warna dan keadaan fisik biji. Biji yang baik adalah biji yang kulit luarnya berwarna coklat muda, dengan bagian dalam berwarna putih. Sedangkan yang berwarna hitam keriput dinilai kurang baik. Biji ketapang mengandung 50% sampai dengan 60% minyak.

### **Kandungan Gizi Biji Ketapang**

Kandungan gizi yang terkandung didalam biji ketapang antara lain protein, lemak, karbohidrat dan air. Lemak yang terkandung didalam biji ketapang terdiri dari beberapa asam lemak penyusunnya, antara lain : asam palmitat 55,5%, asam oleat 23,3%, asam linoleat 7,6%, asam stearat 6,3% dan asam miristat. Selain

mengandung lemak yang cukup tinggi biji ketapang juga mengandung protein yang tinggi. Biji ketapang kering mengandung protein 25,3%, serat 11,75% dan karbohidrat 5,8% serta mineral seperti kalsium, magnesium, kalium dan natrium (Suhartatik dkk, 2019).

Biji ketapang dapat dimakan mentah atau dimasak dan dapat digunakan sebagai pengganti almond dalam pembuatan kue. Kandungan yang ada dalam biji ketapang sebagai berikut :

Tabel 2. Kandungan Biji Ketapang (% Berat Kering)

No.	Parameter	Jumlah (%)
1.	Kadar Air	0,81%
2.	Kadar Minyak	56,66%
3.	Protein	17,996%
4.	Gula Total	61,5 mg
5.	Vitamin C	56 mg/100gr bahan

Sumber : Darmawan (2017)

Darmawan (2017) mengemukakan bahwa kandungan protein dan serat yang tinggi pada biji ketapang merupakan suatu potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku ataupun bahan tambahan pada produk makanan sebagai upaya meningkatkan kandungan gizi dan sifat fungsionalnya. Manfaat makanan dengan kadar protein dan serat yang tinggi adalah : i) Mencukupi asupan protein; ii) Meningkatkan asupan serat yang bagus untuk metabolisme tubuh; iii) Mengurangi potensi munculnya penyakit degenerative seperti kolestrol, diabetes dan jantung.

Ketapang diketahui mengandung senyawa obat seperti flavonoid, Alkaloid, Tannin, Triterpenoid/steroid, Resin, Saponin. Selain itu, kehadiran flavonoid, terpenoid, Steroid, Kuinon, Tannin dan saponin pada ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) dapat diindikasikan untuk menjadi herbisida nabati (bioherbisida) karena senyawa seperti fenol, asam fenolik, kumarin dan flavonoid dari ekstrak tajuk sembung rambat dan ekstrak daun tembelekan dapat

memberikan efek fitotoksisitas dan berat basah pada rumput teki (*Cyperus rotundus*) (Purwani, dkk, 2013).

### **Tepung Biji Ketapang**

Tepung merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan karena akan lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposif), diperkaya zat gizi atau penambahan gizi pada makanan untuk meningkatkan kualitas pangan (difortifikasi), dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis (Adimarta, 2022).

Tepung biji ketapang adalah tepung yang terbuat dari biji ketapang yang telah dikeringkan dan dihaluskan. Biji ketapang berasal dari pohon ketapang yang tumbuh di wilayah tropis Asia Tenggara. Tepung biji ketapang mengandung serat pangan biasanya tepung biji ketapang dapat digunakan pada pembuatan produk kue tradisional, seperti kue putu, kue cucur, kue lapis, dan lain-lain.

Biji ketapang merupakan makanan yang umumnya free gluten. Biji ketapangan mengandung protein, serat, lemak sehat dan berbagai nutrisi lainnya. Menurut (Darmawan, 2017) pada penelitiannya bahwa semakin besar substitusi tepung biji ketapang akan menghasilkan stik yang tidak renyah. Hal ini disebabkan tepung biji ketapang tidak mengandung gluten dan mengandung serat relatif cukup tinggi, sehingga dapat berpengaruh terhadap sifat dinding sel dan rongga-rongga udara stik yang terbentuk, maka stik menjadi tidak renyah. Begitu juga dengan pernyataan (Nandiyanto, dkk, 2022) bahwa dalam pembuatan kue kering biji ketapang lipid berkontribusi besar terhadap tekstur, kelembatan, dan cita rasa cookies serta tekstur adonan. Memberi rasa gurih pada kue, melembabkan adonan, menambah volume adonan, dan menghasilkan pori-pori yang halus dan

kerenyahan tertinggi. Lipid bertindak sebagai pelumas, berkontribusi terhadap plastisitas adonan. Lipid juga mencegah perkembangan gluten berlebihan selama pencampuran, berkontribusi terhadap perbaikan tekstur dan rasa produk, sehingga biji ketapang bebas gluten.

Pembuatan makanan dari bahan dengan protein dan serat yang tinggi seperti biji ketapang sangat baik untuk kesehatan. Pembuatan tepung biji ketapang untuk bahan aneka cake merupakan inovasi terbaru untuk meningkatkan manfaat kesehatan pangan yang dihasilkan karena memiliki serat dan protein tinggi yang diolah dari bahan limbah yang tidak dimanfaatkan. Tepung biji ketapang juga dapat digunakan sebagai bahan pengganti tepung terigu dalam resep kue atau roti untuk memberikan rasa yang lebih gurih dan kaya akan serat. Tepung biji ketapang juga dikenal kaya akan lemak sehat dan protein nabati sehingga baik untuk kesehatan tubuh jika dikonsumsi dalam jumlah yang tepat (Pitri Noor, M. R & Kissinger, 2021).

### **Tepung Beras**

Beras merupakan bahan pangan pokok masyarakat Indonesia sejak dahulu. Sebagian besar butir beras terdiri dari karbohidrat jenis pati. Pati beras terdiri dari dua fraksi utama yaitu amilosa dan amilopektin. Berdasarkan kandungan amilosanya, beras dibagi menjadi 4 bagian yaitu beras beramilosa tinggi (25-33%), beras beramilosa sedang (20-25%) dan beras beramilosa rendah (9-20%) dan beras dengan kadar amilosa sangat rendah (2-9%) (Wulandari, 2020).

Tepung beras adalah produk olahan beras yang paling mudah pembuatannya. Dalam hal ini, beras digiling dengan penggiling *hammer mill*, kemudian diayak dengan ayakan 80 mesh sehingga menjadi tepung. Tepung ini

kemudian dijemur atau dikeringkan hingga kadar airnya mencapai 14%. Beberapa karakteristik dari tepung beras adalah memiliki warna putih agak transparan, terasa lembut dan halus bila diraba dengan jari, dan mengandung amilosa dengan kadar sekitar 20%. Tepung beras merupakan tepung yang berstekstur ringan dan memiliki kandungan protein rendah yaitu 7,78% (Wulandari, 2020).

Tepung beras merupakan salah satu alternatif bahan dasar dari tepung komposit dan terdiri atas karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin. Tepung beras adalah produk setengah jadi untuk bahan baku industri lebih lanjut. Untuk membuat tepung beras membutuhkan waktu selama 12 jam dengan cara beras direndam dalam air bersih, ditiriskan, dijemur, dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh (Sudarli, 2022).

Penggilingan butir beras ke dalam bentuk tepung dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara kering dan cara basah. Kedua cara ini pada prinsipnya berusaha memisahkan lembaga dari bagian tepung. Tepung beras diklasifikasikan menjadi empat berdasarkan ukuran partikelnya, yaitu butir halus ( $>10$  mesh), tepung kasar atau bubuk (40 mesh), tepung agak halus (65-80 mesh), dan tepung halus ( $\geq 100$  mesh). Penggilingan beras menjadi bentuk tepung dapat meningkatkan daya gunanya sebagai penyedia kebutuhan kalori dan protein bagi manusia, serta bahan baku industri pangan, meskipun kandungan zat gizinya menjadi lebih rendah (Wulandari, 2020).

Ukuran partikel tepung beras juga berpengaruh terhadap sifat-sifat fungsionalnya. Tepung yang mempunyai ukuran lebih halus mempunyai penyerapan air yang lebih tinggi. Kerusakan pati pada tepung yang berukuran

kasar lebih rendah daripada tepung halus. Tepung jenis ini lebih banyak digunakan untuk pembuatan roti yang menggunakan bahan 100% tepung beras.

Tabel 3. Spesifikasi Persyaratan Mutu Tepung Beras Menurut SNI 3549:2009 (BSN 2009).

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan	-	
	a. Bentuk	-	Serbuk halus
	b. Bau	-	Normal
	c. Warna	-	Putih, khas tepung beras
2.	Benda – benda asing	-	Tidak boleh ada
3.	Serangga (dalam bentuk stadia dan potongan)	-	Tidak boleh ada
4.	Jenis pati lain selain pati ketan	-	Tidak boleh ada
5.	Kehalusan: Lolos ayakan 80 mesh	% b/b	90
6.	Air	% b/b	Maksimum 13
7.	Abu	% b/b	Maksimum 10
8.	Residu SO <sub>2</sub>	% b/b	Tidak boleh ada
9.	Silikat	% b/b	Maksimum 0,1
10.	pH	-	5-7
11.	Cemaran Logam :		
	a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimum 0,3
	b. Kadmium (Cd)	mg/kg	Maksimum 0,4
	c. Reksa (Hg)	mg/kg	Maksimum 0,05
12.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maksimum 0,5
13.	Cemaran Mikroba :		
	a. Angka Lempeng Total	Koloni/gram	Maksimum $1,0 \times 10^6$
	b. <i>Escherichia Coli</i>	APM/gram	Maksimum 10
	c. <i>Bacillus Cereus</i>	Koloni/gram	Maksimum $1 \times 10^4$
	d. Kapang	Koloni/gram	Maksimum $1,10 \times 10^2$

Sumber : BSN, 2009

## Free Gluten

Gluten merupakan protein lengket dan elastis yang terkandung di dalam beberapa bahan makanan golongan sereal. Bahan makanan golongan sereal yang paling banyak mengandung gluten adalah gandum atau tepung terigu. Tepung terigu mengandung gluten sebanyak 80% dari total protein yang terkandung dalam terigu. Gluten membentuk adonan roti menjadi elastis dan mudah dibentuk. Semakin tinggi kadar gluten maka semakin baik tekstur roti yang dihasilkan tetapi tidak semua orang dapat mengonsumsi dan mencerna gluten dengan baik. Individu yang memiliki alergi terhadap gluten, penyandang *celiac disease* dan penyandang *autism spectrum disorder* (ASD) harus menghindari gluten agar tidak timbul dampak buruk pada tubuh (Salsabila Khonsa, dkk, 2019).

Bebas gluten merupakan bahan pangan dan produk pangan yang mengandung bebas dari protein jenis gluten. Gluten adalah campuran amorf (bentuk tidak beraturan) dari protein yang terkandung bersama pati dalam endosperma pada beberapa jenis sereal terutama gandum, jewawut (*barley*), rye, dan sedikit dalam oats. Kandungan gluten dapat mencapai 80% dari total protein dalam tepung yang terdiri dari protein gliadin dan glutenin. Gluten ini terbentuk apabila terigu bertemu dengan air yang bermanfaat untuk mengikat dan membuat adonan menjadi elastis sehingga mudah dibentuk. Konsumsi gluten dapat menimbulkan efek buruk pada beberapa orang yang sensitif terhadap gluten. Selain itu, gluten juga dapat merangsang tumbuhnya bakteri *Candida* yang menimbulkan gas, toksin, sembelit, kembung, dan diare (Ilmannafian, dkk, 2018). Produk yang tertera secara komersial berlabel bebas gluten secara signifikan lebih mahal daripada produk komersial yang tidak spesifik. Tidak semua orang

dalam mengonsumsi dan mencerna gluten dengan baik. Individu yang memiliki alergi terhadap gluten seperti pada penderita *celiac disease* dan *autism*.

Free gluten atau bebas gluten merupakan bahan makanan yang tidak sama sekali mengandung gluten. Sehingga para *Autism Spectrum Disorder* (ASD) disarankan untuk menjalani diet gluten-free, casein-free (GFCF) karena penyandang ASD tidak dapat mencerna gluten dan kasein dengan baik. Gluten yang tidak tercerna dan terbawa ke otak akan ditangkap oleh reseptor opioid dan dianggap sebagai morfin, hal ini menyebabkan timbulnya sikap tempramental dari penyandang ASD. Diet GFCF tersebut membuat penyandang ASD rentan kekurangan asupan kalori, kalsium, serat, dan vitamin (A, D, B kompleks) karena sebagian besar bahan makanan sumber kalori, kalsium, serat dan vitamin mengandung gluten dan kasein (Risti Yustisia, 2013).

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Juli 2023 sampai dengan selesai.

### **Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan adalah biji ketapang, tepung beras, margarin, telur, gula pasir, garam, aquades, biuret, n-heksane, arsenomolibdat dan pereaksi nelson.

### **Alat Penelitian**

Peralatan yang digunakan adalah blender, oven, pengayakan, *mixer*, timbangan analitik, *aluminium foil*, spatula, sendok, mangkuk, loyang oven, cetakan kue, gelas ukur, beaker glass, tabung reaksi, labu ukur, cawan, corong, batang pengaduk, kertas saring, pipet tetes, sarung tangan, timbal ekstraksi, *waterbath*, desikator, ekstraksi soxlet dan spektrofotometer UV-Vis.

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian dilakukan dengan metode non faktorial dengan 4 perlakuan. Dengan ulangan sebanyak 3 (tiga) kali. Perlakuan konsentrasi tepung biji ketapang dan konsentrasi tepung beras sebagai berikut :

KB1 = Tepung biji ketapang 40% : Tepung beras 60%

KB2 = Tepung biji ketapang 50% : Tepung beras 50%

KB3 = Tepung biji ketapang 60% : Tepung beras 40%

KB4 = Tepung biji ketapang 70% : Tepung beras 30%

### **Metode Analisis Data**

Pengolahan data akan dilakukan dengan menggunakan program *Statiscal Analytic System* (SAS). Jika menunjukkan berpengaruh nyata dilanjutkan uji lanjut dengan menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95%.

### **Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa kegiatan, yaitu pembuatan tepung biji ketapang, pembuatan biskuit dan pengujian sampel. Adapun pelaksanaannya sebagai berikut :

#### **Pembuatan Tepung Biji Ketapang**

1. Diambil biji ketapang untuk perlakuan.
2. Dilakukan penimbangan pada biji ketapang sebanyak 2 kilogram.
3. Dilakukan pengeringan menggunakan oven 70°C selama 20 jam.
4. Biji ketapang yang sudah kering selanjutnya di blander hingga menyerupai besar butiran tepung.
5. Dilakukan pengayakan dengan 40 mesh agar tepung yang digunakan memiliki ukuran yang seragam.

#### **Pembuatan Biskuit**

1. Sediakan bahan yang diperlukan.
2. Timbang bahan seperti margarin 20 gram, gula 10 gram, garam 2 gram, 1 butir telur, tepung biji ketapang (40 gram, 50 gram, 60 gram, 70 gram) dan tepung beras (60 gram, 50 gram, 40 gram, 30 gram).
3. Setelah semua bahan-bahan sudah ditimbang diaduk menggunakan mixer selama 8 menit.

4. Selanjutnya pipihkan adonan supaya bisa dicetak seperti biskuit.
5. Letak adonan yang sudah dicetak ke dalam loyang yang sudah dialasi dengan alumunium fiol.
6. Panggang adonan menggunakan oven dengan suhu 120°C selama 45 menit.

### **Parameter Penelitian**

Pengamatan dan analisa parameter meliputi uji kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar lemak, uji organoleptik aroma, tekstur dan rasa.

### **Kadar Air** (Hariyanto Jefri, 2018)

Bahan ditimbang ( $\pm 2$  gram) di dalam cawan menggunakan timbangan analitik. Cawan berisi sampel dipanaskan dalam oven bersuhu 105°C selama tiga jam. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang kembali menggunakan timbangan analitik. Setelah itu dilakukan pengkonstanan berat sampel dengan cara memanaskan selama 1 jam dalam oven bersuhu 105°C kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang kembali. Dilakukan pengulangan sampai berat sampel dalam cawan konstan. Suatu objek dikatakan konstan apabila perbedaan berat saat ditimbang kembali tidak melebihi 0,002 gram. Setelah didapat berat sampel setelah pemanasan maka dapat dihitung kadar airnya. Kadar air dihitung sebagai berikut :

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

Keterangan :

Berat awal = Berat cawan + Sampel awal

Berat akhir = Berat cawan + Berat kering

**Kadar Protein** (Purwanto, Maria Goretti M, 2014)

Kadar protein dianalisis dengan menggunakan metode biuret. Timbang sampel sebanyak 2 gram kemudian tambahkan aquades sebanyak 100 ml, lalu saring menggunakan kertas saring. Sampel sebanyak 1 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian dicampurkan tambahkan reagen biuret sebanyak 4 ml. tunggu selama 30 menit sampai warna berubah menjadi ungu violet, setelah itu diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV - Vis. Kadar protein dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Protein (\%)} = y = ax + b$$

**Kadar Karbohidrat** (Sudarmadji, 1984)

Kadar karbohidrat dianalisis dengan menggunakan metode Somogyi – Nelson. Timbang sampel sebanyak 2 gram kemudian tambahkan aquades sebanyak 100 ml, lalu saring menggunakan kertas saring. Sampel sebanyak 1 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian dicampurkan tambahkan reagen nelson A dan Nelson B masing-masing sebanyak 1 ml. Kemudian panaskan semua tabung pada waterbath selama 30 menit. Mengambil semua tabung dan segera mendinginkan bersama-sama dalam gelas piala yang berisi air dingin sehingga suhu tabung mencapai 25°C. Setelah dingin, menambahkan 1 ml reagensia Arsenomolibdat. Setelah itu diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Kadar karbohidrat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Karbohidrat (\%)} = y = ax + b$$

**Kadar Lemak** (Andarwulan dkk, 2011)

Menentukan Kadar Lemak dengan metode soxhlet yaitu timbang sampel sebanyak 5 gram lalu dimasukkan kedalam timbal ekstraksi. Timbal ekstraksi yang berisi sampel tersebut dimasukkan dalam alat ekstraksi soxhlet, kemudian dipasang alat kondensor di atasnya dan labu lemak di bawahnya. Pelarut n-heksane dituangkan ke dalam labu lemak secukupnya sesuai dengan ukuran yang digunakan. Selanjutnya dilakukan refluks minimum 5 jam sampai pelarut yang turun kembali ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut yang ada di dalam labu lemak didestilasi dan ditampung. Kemudian labu lemak yang berisi hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit, untuk menguapkan sisa pelarut yang mungkin masih tertinggal. Selanjutnya didinginkan dalam desikator dan dilakukan penimbangan hingga diperoleh bobot tetap. Dari hasil penimbangan tersebut presentase lemak dalam sampel dapat dihitung :

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

Keterangan :

Wc = Berat Labu + Lemak setelah ekstraksi (g)

Wa = Berat labu awal (g)

Wb = Berat sampel (g)

**Uji Organoleptik Aroma** (Soekarto, 1982)

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

Tabel 4. Skala Uji terhadap Aroma

<b>Skala Hedonik</b>	<b>Skala Numerik</b>
Sangat Suka	4
Suka	3
Sedikit Suka	2
Tidak Suka	1

#### **Uji Organoleptik Tekstur (Soekarto, 1985)**

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

Tabel 5. Skala Uji terhadap Tekstur

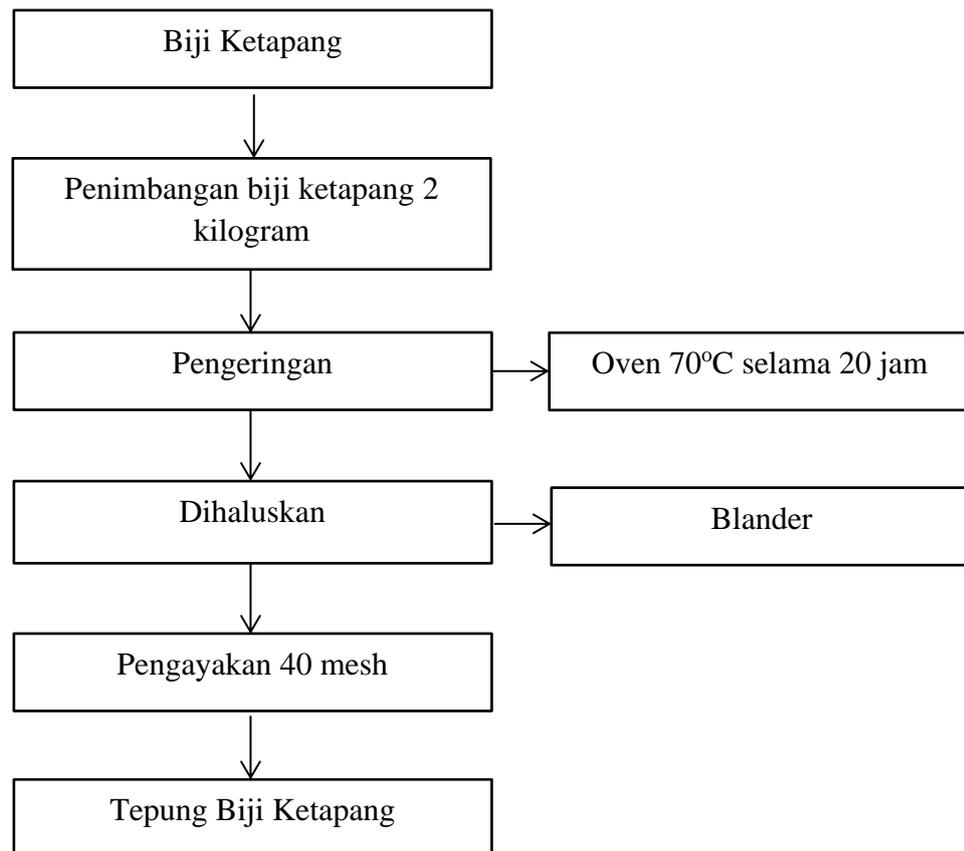
<b>Skala Hedonik</b>	<b>Skala Numerik</b>
Sangat Bagus	4
Suka	3
Sedikit Bagus	2
Tidak Bagus	1

#### **Uji Organoleptik Rasa (Winarno, 2002)**

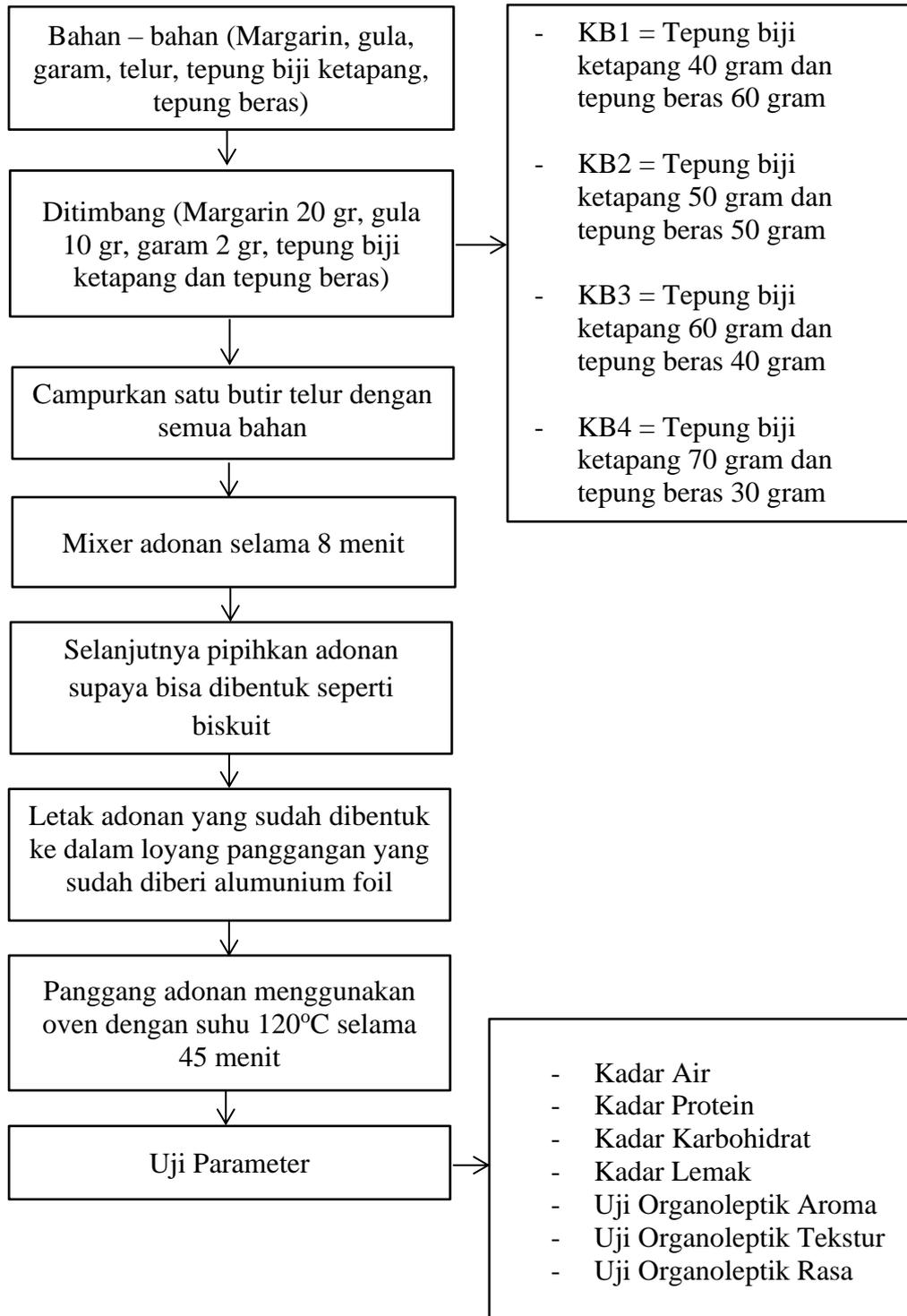
Rasa merupakan salah satu kriteria penting dalam menilai suatu produk pangan yang melibatkan indera pengecap yaitu lidah. Pengujian dilakukan secara inderawi (Organoleptik) yang ditentukan berdasarkan skala numerik. Uji organoleptik rasa terhadap biskuit dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Pengujian dilakukan dengan cara dicoba oleh 10 orang panelis yang melakukan penilaian dengan skala seperti tabel berikut :

Tabel 6. Skala Uji terhadap Rasa

<b>Skala Hedonik</b>	<b>Skala Numerik</b>
Sangat Suka	4
Suka	3
Sedikit Suka	2
Tidak Suka	1



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Biji Ketapang



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Biskuit

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan uji statistik biskuit, secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi tepung biji ketapang dan tepung beras berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Adapun analisis data yang dilakukan yaitu uji kadar air, uji kadar protein, uji kadar karbohidrat, uji kadar lemak dan uji organoleptik kepada 10 penelis.

Tabel 7. Hasil Nilai Rata-rata Terhadap Parameter Yang Diamati

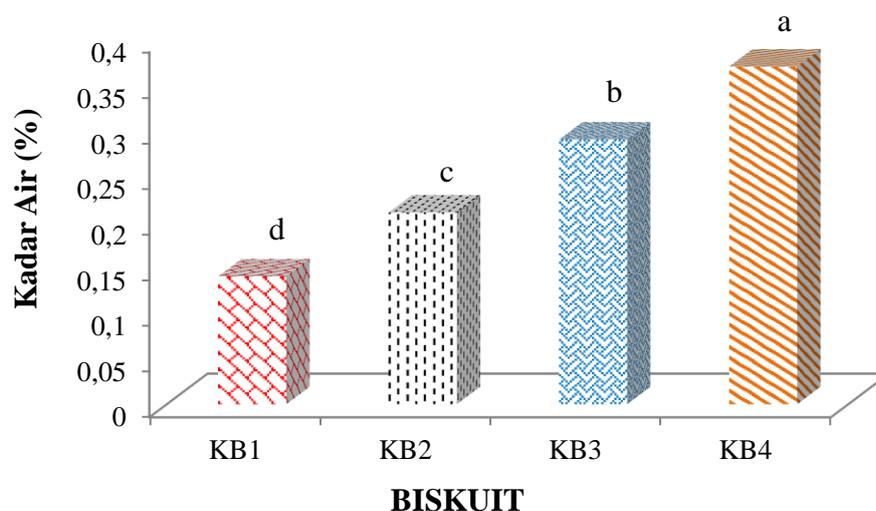
Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Karbohidrat (%)	Organoleptik		
					Aroma	Tekstur	Rasa
KB1	0,14 d	17,6 d	45 d	0,43 d	1,9 d	3,2 a	1,8 c
KB2	0,21 c	21,7 c	55,6 c	0,46 c	2,6 c	2,5 b	2,2 b
KB3	0,29 b	23,1 b	61,2 b	0,47 b	3,2 b	2,4 b	3,1 a
KB4	0,37 a	25,1 a	65 a	0,49 a	3,8 a	1,7 c	3,2 a

Dapat dilihat pada Tabel 7 hasil nilai rata-rata pada setiap parameter dari penelitian yang telah dilakukan yaitu pada kadar air nilai rata-rata yang tertinggi terdapat pada perlakuan KB4 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan tepung beras 30% adalah 0,37%. Kadar protein nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan KB4 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan tepung beras 30% adalah 25,1%. Pada kadar karbohidrat nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan KB4 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan tepung beras 30% adalah 65%. Kadar lemak nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan KB4 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan tepung beras 30% adalah 0,49%.

Hasil penilaian uji sensori pada uji aroma dan uji rasa dari 10 penelis menyukai aroma dan rasa pada biskuit. Kebanyakan penelis lebih menyukai biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan tepung beras 30%

karena memiliki cita rasa yang lebih gurih dan aroma yang sangat wangi khas biji ketapang walaupun memiliki tekstur yang agak keras. Lalu diikuti oleh biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 60% dan tepung beras 40%, selanjutnya biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 50% dan tepung beras 50% dan terakhir biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 40% dan tepung beras 60%. Pada uji organoleptik tekstur 10 penelis kurang menyukai tekstur dari biskuit tersebut karena memiliki tekstur yang agak keras. Tekstur biskuit yang agak keras terjadi karena biskuit tersebut terbuat dari tepung biji ketapang dan tepung beras yang tidak mengandung gluten sehingga tidak mempunyai sifat yang elastis pada adonan olahan biskuit yang membuat tekstur biskuit menjadi keras.

#### Kadar Air



Gambar 4. Pengaruh Konsentrasi Tepung Biji Ketapang dan Konsentrasi Tepung Beras dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Kadar Air.

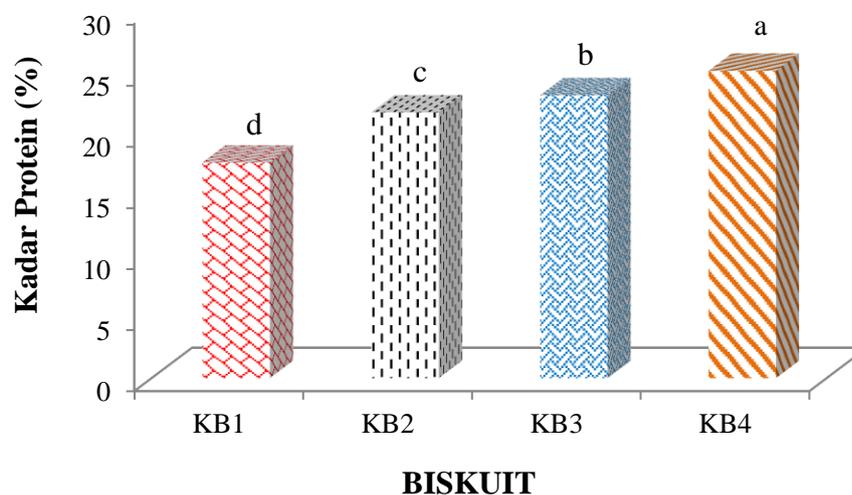
Keterangan : a (0,37%), b (0,29%), c (0,21%), d (0,14%). Huruf yang berbeda nyata dalam gambar menunjukkan perbedaan nyata pada taraf  $\alpha = 0.05$ .

Dari gambar 4 di atas diperoleh bahwa kadar air biskuit pada perlakuan KB4 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan konsentrasi tepung beras 30% (0,37%) lebih tinggi dibandingkan kadar air biskuit pada perlakuan KB3 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 60% dan konsentrasi tepung beras 40% (0,29%) dan diikuti oleh perlakuan KB2 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 50% dan konsentrasi tepung beras 50% (0,21%) dan yang paling terendah kadar protein biskuit perlakuan KB1 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 40% dan konsentrasi tepung beras 60% (0,14%). Kadar air tertinggi terdapat pada biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang paling tinggi yaitu 70%. Semakin tinggi konsentrasi tepung biji ketapang maka kadar air akan semakin meningkat. Peningkatan kadar air pada biskuit karena jumlah kadar air didalam suatu pangan sangat mempengaruhi dan berhubungan dengan bagaimana ketapang dapat mencerna komponen-komponen substrat yang ada dalam bahan pangan, kandungan kadar air tepung biji ketapang yaitu sekitar 5,12% Darmawan (2017). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yenrina, *dkk* (2020) kadar cookies berkisar 3,22% dengan perlakuan (60% Tepung Mocaf : 40% Tepung Biji Ketapang) mempunyai kadar air yang tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh tingginya proporsi biji ketapang yang digunakan akan berdampak pada semakin tingginya kadar air kue kering. Hal ini dikarenakan biji ketapang mengandung lemak yang tinggi, sehingga akan meningkatkan jumlah padatan lemak pada cookies sehingga menurunkan kadar pati.

Kadar air terendah terdapat pada biskuit dengan konsentrasi tepung beras paling tinggi yaitu 60% dan tepung biji ketapang 40%. Bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung beras maka kadar air akan semakin menurun. Hasil penelitian

ini tidak menunjang hasil penelitian Nuraisyah (2018) rendahnya kadar air pada roti tepung beras disebabkan karena pada pembuatan roti, gluten terbentuk karena adanya air yang ditambahkan sehingga adonan menahan gas yang terbentuk dengan baik. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan tepung untuk mengikat air dapat mempengaruhi sifat-sifat adonan. Tepung yang mengikat sedikit air akan menghasilkan adonan yang tidak elastis dan kaku, sedangkan tepung dengan daya ikat air yang baik akan menghasilkan adonan yang elastis dan mudah mengembang Syahputri & Wardani (2015). Enzim memecah karbohidrat, protein, dan senyawa organik lainnya sehingga air yang terikat berubah menjadi air bebas. Air bebas ini kemudian akan menguap saat proses pemanggangan sehingga kadar air menurun.

### Kadar Protein



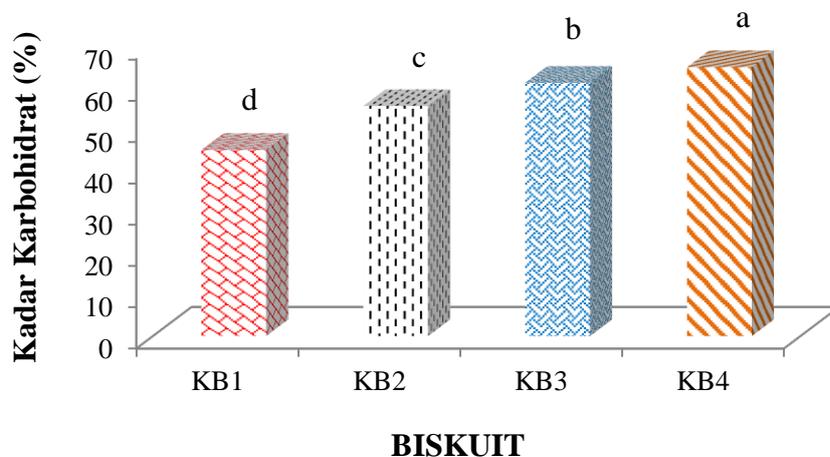
Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi Tepung Biji Ketapang dan Konsentrasi Tepung Beras dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Kadar Protein.

Keterangan : a (25,1%), b (23,1%), c (21,7%), d (17,6%). Huruf yang berbeda nyata dalam gambar menunjukkan perbedaan nyata pada taraf  $\alpha = 0.05$ .

Dari gambar 5 di atas diperoleh bahwa kadar protein biskuit pada perlakuan KB4 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan konsentrasi tepung beras 30% (25,1%) lebih tinggi dibandingkan kadar protein biskuit pada perlakuan KB3 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 60% dan konsentrasi tepung beras 40% (23,1%) dan diikuti oleh perlakuan KB2 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 50% dan konsentrasi tepung beras 50% (21,7%) dan yang paling terendah kadar protein biskuit perlakuan KB1 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 40% dan konsentrasi tepung beras 60% (17,6%). Kadar protein tertinggi terdapat pada biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang paling tinggi yaitu 70%. Hal tersebut dapat terjadi karena kenaikan kadar protein diduga berasal dari kandungan protein tepung biji Ketapang. Menurut Darmawan (2017) bahan dasar biji ketapang sendiri mengandung protein cukup tinggi yaitu 25.3% sehingga tentu saja semakin banyak penggunaan substitusi tepung biji ketapang maka kandungan gizi protein biji ketapang semakin tinggi.

Kadar protein terendah terdapat pada biskuit dengan konsentrasi tepung beras paling tinggi yaitu 60% dan tepung biji ketapang 40%. Penurunan kadar protein dapat terjadi karena tepung beras mempunyai kadar protein yang cukup rendah. Hal ini didukung oleh pendapat Putri, *dkk* (2021) yang menyatakan penambahan tepung beras tidak secara langsung meningkatkan kadar protein karena tepung beras memiliki kadar protein yang lebih rendah dari pada tepung terigu. Pada proses penggilingan beras untuk membuat tepung beras juga dapat mengurangi kadar proteinnya.

### Kadar Karbohidrat



Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi Tepung Biji Ketapang dan Konsentrasi Tepung Beras dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Kadar Karbohidrat.

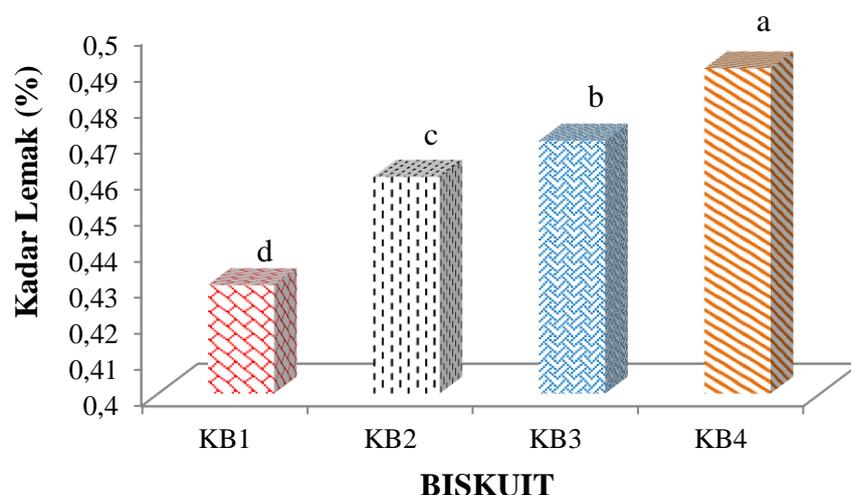
Keterangan : a (65%), b (61,2%), c (55,6%), d (45%). Huruf yang berbeda nyata dalam gambar menunjukkan perbedaan nyata pada taraf  $\alpha = 0.05$ .

Dari gambar 6 di atas diperoleh bahwa kadar karbohidrat biskuit dengan perlakuan KB4 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan konsentrasi tepung beras 30% (65%) lebih tinggi dibandingkan kadar karbohidrat biskuit pada perlakuan KB3 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 60% dan konsentrasi tepung beras 40% (61,2%) dan diikuti oleh perlakuan KB2 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 50% dan konsentrasi tepung beras 50% (55,6%) dan yang paling terendah kadar karbohidrat biskuit pada perlakuan KB1 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 40% dan konsentrasi tepung beras 60% (45%). Kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang paling tinggi yaitu 70%. Semakin tinggi konsentrasi tepung biji ketapang maka kadar karbohidrat akan semakin meningkat. Berdasarkan pendapat Darmawan (2017) kandungan karbohidrat pada biji ketapang yaitu 5,8%. Selain dari kandungan karbohidrat dari biji ketapang itu

sendiri yang menjadi salah satu faktornya yaitu tingginya kandungan karbohidrat dikarenakan adanya kontribusi dari bahan pendukung biskuit yaitu gula pasir. Gula pasir merupakan bahan baku makanan yang terbuat dari cairan sari tebu yang dikristalkan menjadi butiran gula berwarna putih. Gula pasir mengandung sukrosa yang memiliki peran dalam memberikan rasa manis, memberikan warna kulit biskuit, dan mengawetkan biskuit.

Kadar karbohidrat terendah terdapat pada biskuit dengan konsentrasi tepung beras paling tinggi yaitu 60% dan tepung biji ketapang 40%. Semakin tinggi konsentrasi tepung beras maka kadar karbohidrat pada biskuit semakin menurun. Penurunan kadar karbohidrat pada biskuit dapat terjadi karena penambahan bahan pendukung lainnya yang digunakan pada olahan biskuit juga akan mempengaruhi rendahnya kadar karbohidrat sedangkan tepung beras biasanya memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Menurut Nur, *dkk* (2022) kandungan karbohidrat dari tepung beras sebesar 80% maka penambahan tepung beras tidak akan mengurangi nilai dari kadar karbohidrat biskuit karena adanya campuran dari bahan lain yang dapat menurunkan kadar karbohidrat. Jadi, penurunan kadar karbohidrat tidak sepenuhnya disebabkan oleh banyaknya penambahan tepung beras, tetapi oleh bahan tambahan lain yang mungkin digunakan pada olahan biskuit.

## Kadar Lemak



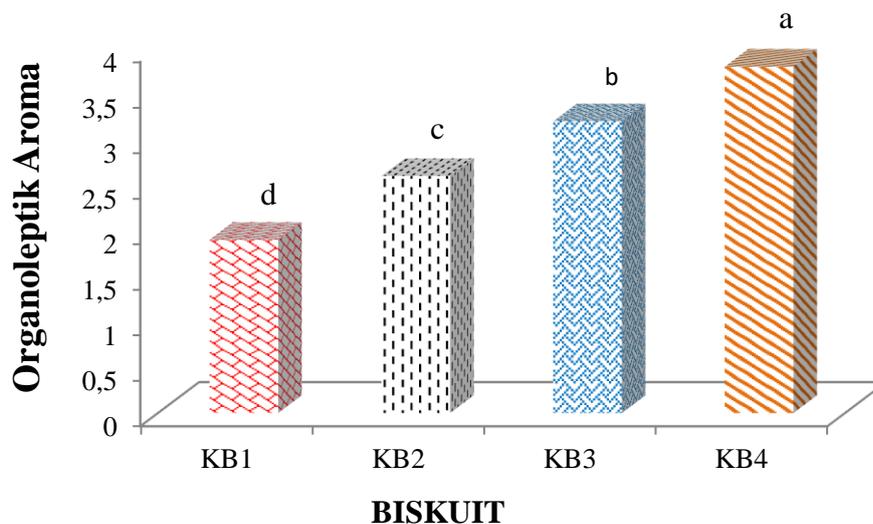
Gambar 7. Pengaruh Konsentrasi Tepung Biji Ketapang dan Konsentrasi Tepung Beras dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Kadar Lemak.

Keterangan : a (0,49%), b (0,47%), c (0,46%), d (0,43%). Huruf yang berbeda nyata dalam gambar menunjukkan perbedaan nyata pada taraf  $\alpha = 0.05$ .

Dari gambar 7 di atas diperoleh bahwa kadar lemak pada biskuit dengan perlakuan KB4 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan konsentrasi tepung beras 30% (0,49%) lebih tinggi dibandingkan kadar lemak biskuit pada perlakuan KB3 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 60% dan konsentrasi tepung beras 40% (0,47%) dan diikuti oleh perlakuan KB2 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 50% dan konsentrasi tepung beras 50% (0,46%) dan yang paling terendah kadar lemak biskuit pada perlakuan KB1 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 40% dan konsentrasi tepung beras 60% (0,43%). Kadar lemak tertinggi terdapat pada biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang paling tinggi yaitu 70%. Menurut Sholeha (2018) hal ini dapat terjadi karena biji ketapang mengandung lemak alami. Pada biji ketapang kandungan lemak sebagai salah satu komponen utamanya sehingga

semakin banyak menggunakan tepung biji ketapang pada pembuatan biskuit maka semakin meningkat kadar lemaknya. Biji ketapang mengandung lemak, tetapi jumlahnya cenderung rendah dibandingkan dengan beberapa jenis biji - bijian atau kacang – kacangan lainnya. Lemak pada biji ketapang sebagian besar terdiri dari lemak tak jenuh tunggal yang baik untuk kesehatan. Meskipun biji ketapang mengandung lemak, biji ketapang juga kaya akan nutrisi lainnya. Oleh karena itu, biji ketapang sering digunakan dalam berbagai hidangan dan cemilan sebagai sumber nutrisi yang seimbang. Menurut Lelatobur (2017) lemak yang terkandung dalam biji ketapang sebagian besar adalah lemak sehat, seperti asam lemak tak jenuh tunggal yang bisa memiliki manfaat bagi kesehatan tubuh. Sesuai dengan pendapat kandungan lemak yang tinggi pada bahan pangan dapat terjadi dikarenakan lemak tidak dapat langsung digunakan jika dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, meskipun biji ketapang cenderung rendah namun pada biskuit dapat meningkatkan kadar lemak karena banyak bahan yang menjadikan kadar lemak itu meningkat.

### Uji Organoleptik Aroma



Gambar 8. Pengaruh Konsentrasi Tepung Biji Ketapang dan Konsentrasi Tepung Beras dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Uji Organoleptik Aroma.

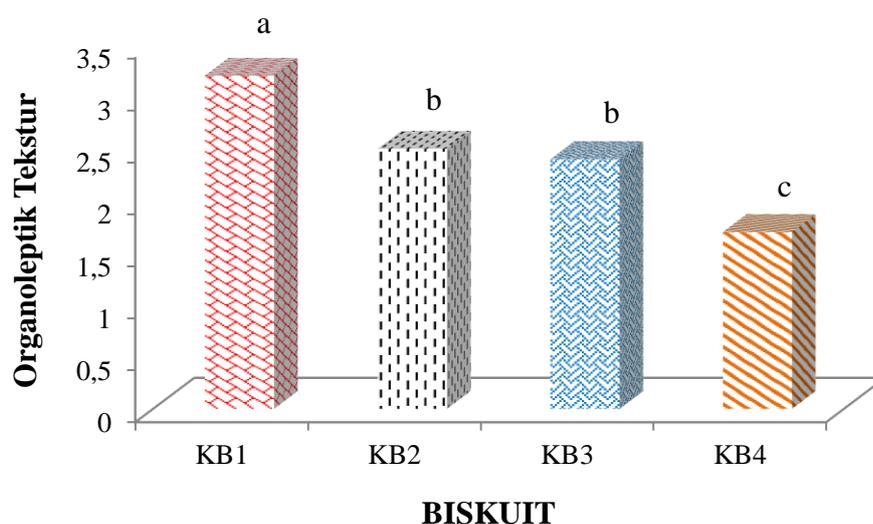
Keterangan : a (3,8%), b (3,2%), c (2,6%), d (1,9%). Huruf yang berbeda nyata dalam gambar menunjukkan perbedaan nyata pada taraf  $\alpha = 0.05$ .

Dari gambar 8 di atas diperoleh bahwa uji organoleptik aroma pada biskuit dengan perlakuan KB4 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan konsentrasi tepung beras 30% (3,8%) lebih tinggi dibandingkan uji organoleptik aroma biskuit pada perlakuan KB3 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 60% dan konsentrasi tepung beras 40% (3,2%) dan diikuti oleh perlakuan KB2 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 50% dan konsentrasi tepung beras 50% (2,6%) dan yang paling terendah uji organoleptik aroma biskuit pada perlakuan KB1 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 40% dan konsentrasi tepung beras 60% (1,9%). Uji organoleptik aroma tertinggi terdapat pada biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang paling tinggi yaitu 70% karena semakin tinggi konsentrasi tepung biji ketapang maka aroma biskuit akan semakin kuat. Hal ini disebabkan karena biji

ketapang memiliki aroma alami yang khas dan sedap. Ketika biji ketapang digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan biskuit, maka aroma alami pada biji ketapang akan meresap ke dalam adonan biskuit dan memberikan karakteristik aroma yang khas pada biskuit tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Putri & Syarif (2022) semakin banyak penambahan tepung biji ketapang maka aroma yang dihasilkan semakin harum biji ketapang. Aroma lain juga dihasilkan dari bahan dasar lainnya. Aroma harum dapat dipengaruhi oleh bahan yang digunakan seperti margarin dalam pengolahannya.

Diterima atau tidaknya makanan ditentukan oleh aromanya karena di dalam industri pangan uji aroma dapat menentukan hasil penilaian konsumen terhadap produk yang dihasilkan (Winarno, 2020). Selain itu menurut Suharyono (2019) aroma juga dapat digunakan sebagai penentu terjadinya kerusakan pada produk yang dihasilkan. Komponen penyusun aroma mudah menguap atau mudah rusak dalam proses pengolahan.

### Uji Organoleptik Tekstur



Gambar 9. Pengaruh Konsentrasi Tepung Biji Ketapang dan Konsentrasi Tepung Beras dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Uji Organoleptik Tekstur.

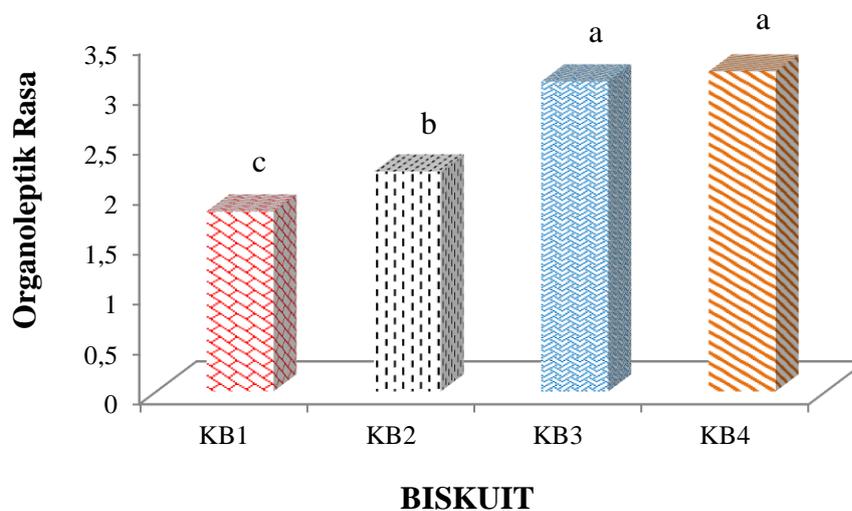
Keterangan : a (3,2%), b (2,5), b (2,4%), c (1,7%). Huruf yang berbeda nyata dalam gambar menunjukkan perbedaan nyata pada taraf  $\alpha = 0.05$ .

Dari gambar 9 di atas diperoleh bahwa uji organoleptik tekstur pada biskuit dengan perlakuan KB1 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 40% dan konsentrasi tepung beras 60% (3,2%) lebih tinggi dibandingkan uji organoleptik tekstur pada biskuit dengan perlakuan KB2 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 50% dan konsentrasi tepung beras 50% (2,5%) dan diikuti oleh perlakuan KB3 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 60% dan konsentrasi tepung beras 40% (2,4%) dan yang paling terendah uji organoleptik tekstur pada biskuit dengan perlakuan KB4 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan konsentrasi tepung beras 30% (1,7%). Pada uji organoleptik tekstur terdapat penurunan pada perlakuan KB4 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan tepung beras 30% karena semakin tinggi konsentrasi tepung biji ketapang maka tekstur pada

biskuit akan semakin keras karena biji ketapang tidak mengandung gluten seperti gandum, yang memiliki sifat pengikatan dan elastisitas yang membantu menciptakan tekstur lembut dalam adonan biskuit. Biskuit free gluten mungkin cenderung memiliki taktur yang lebih keras. Hal ini sesuai pernyataan Astiana, *dkk* (2023) bahwa tekstur biskuit, dipengaruhi oleh adanya gluten pada tepung. Gluten pada tepung memiliki sifat yang liat dan elastis, sehingga mampu menahan gas selama pemanggangan. Gluten tersebut tidak larut dalam air tetapi mampu mengikat air. Rendahnya gluten membuat daya serap air adonan menjadi rendah sehingga adonan tidak banyak mengandung air maka tekstur biskuit free gluten cenderung lebih keras.

Uji organoleptik tekstur terendah terdapat pada biskuit dengan konsentrasi tepung beras paling rendah yaitu 30% dan tepung biji ketapang 70%. Semakin rendah konsentrasi tepung beras maka tekstur pada biskuit semakin keras. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya perbedaan kandungan amilopektin dan amilosa dapat memberikan pengaruh pati dalam membentuk tekstur dari biskuit secara fungsional serta memberikan pengaruh pati terhadap sifat amilopektin sebagai daya perekat pada makanan. Tepung beras mengandung amilosa yang rendah yaitu 20% maka biskuit semakin keras dan kandungan amilopektin sebesar 78% maka semakin tinggi amilopektin yang dapat menghasilkan biskuit semakin renyah Ridawati & Alsuhendra (2019). Menurut Supriyadi dalam Ismail (2023) amilopektin yang tinggi dapat menghasilkan produk dengan tingkat kekerasan yang rendah dan kerenyahan yang tinggi dibandingkan dengan kadar amilosa yang tinggi.

### Uji Organoleptik Rasa



Gambar 10. Pengaruh Konsentrasi Tepung Biji Ketapang dan Konsentrasi Tepung Beras dalam Pembuatan Biskuit Terhadap Uji Organoleptik Rasa.

Keterangan : a (3,2%), a (3,1), b (2,2%), c (1,8%). Huruf yang berbeda nyata dalam gambar menunjukkan perbedaan nyata pada taraf  $\alpha = 0.05$ .

Dari gambar 10 di atas diperoleh bahwa uji organoleptik rasa pada biskuit dengan perlakuan KB4 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan konsentrasi tepung beras 30% (3,2%) lebih tinggi dibandingkan uji organoleptik aroma pada biskuit dengan perlakuan KB3 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 60% dan konsentrasi tepung beras 40% (3,1%) dan diikuti oleh perlakuan KB2 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 50% dan konsentrasi tepung beras 50% (2,2%) dan yang paling terendah uji organoleptik tekstur pada biskuit dengan perlakuan KB1 yaitu biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 40% dan konsentrasi tepung beras 60% (1,8%). Uji organoleptik rasa tertinggi terdapat pada biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang paling tinggi yaitu 70% karena semakin tinggi konsentrasi tepung biji ketapang maka tingkat kesukaan rasa biskuit akan semakin meningkat. Karena

ciri khas pada rasa biji ketapang yang gurih dan renyah sehingga konsentrasi tepung biji ketapang jika bertambah pada olahan biskuit akan memberikan rasa yang khas pada biskuit itu sendiri. Hal ini sesuai menurut Darmawan (2017) bahwa semakin tinggi penambahan tepung biji ketapang dapat menambah cita rasa pada biskuit karena tidak mengandung gluten dan mengandung serat relatif cukup tinggi, sehingga dapat berpengaruh terhadap biskuit yang dibuat.

Salah satu simbol mutu yang dapat menentukan produk tersebut diterima ialah rasa. Walaupun parameter penilaian yang lainnya bagus, namun apabila rasanya tidak disukai, maka suatu produk akan ditolak. Menurut Winarno (2020) rasa merupakan pertimbangan terakhir konsumen dalam memilih bahan pangan. Secara umum rasa dapat dibedakan menjadi asin, manis, asam dan pahit. Penentuan rasa suatu produk dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain. Penambahan tepung beras pada pembuatan biskuit akan melengkapi cita rasa dari biskuit free gluten. Hal ini disebabkan penambahan tepung beras pada olahan biskuit yang dikombinasikan dengan tepung biji ketapang akan menjadi lebih enak karena tepung beras memiliki rasa yang netral, sehingga bisa menjadi pelengkap yang baik untuk menciptakan rasa yang lezat pada biskuit Putri & Syarif (2022). Rasa dapat dipengaruhi pada penambahan margarin dan telur. Kandungan lemak dan protein dalam adonan dapat membantu meningkatkan rasa produk yang dihasilkan, penambahan tepung biji ketapang dan penggunaan bahan yang digunakan seperti gula. Rasa merupakan hal yang terpenting setelah penampilan setelah menilai penampilan suatu makanan, konsumen akan menilai kualitas suatu makanan itu dari rasa.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai pembuatan dan uji fisikokimia biskuit berbahan dasar tepung biji ketapang dan tepung beras dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Setiap perlakuan dalam pengolahan biskuit merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas pada biskuit.
2. Hasil penunjukan bahwa biskuit dengan konsentrasi tepung biji ketapang 70% dan konsentrasi tepung beras 30% lebih banyak mengandung kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar lemak dibandingkan dengan biskuit dengan perlakuan yang lain.
3. Hasil menunjukkan bahwa pada parameter uji kadar air, uji kadar protein, uji kadar karbohidrat, uji kadar lemak, uji organoleptik aroma, uji organoleptik tekstur dan uji organoleptik rasa memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada biskuit.

### **Saran**

Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk menggunakan tepung lain untuk dikombinasikan dengan tepung biji ketapang supaya menghasilkan biskuit dengan tekstur dan rasa yang lebih baik lagi. Dan disarankan untuk penelitian selanjutnya untuk menggunakan packaging berupa toples supaya biskuit bisa bertahan lebih lama lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adimarta, T., I. M. Nopriyanti, dan Defi. 2022. Pembuatan Tepung Labu Kuning (Kajian Penggunaan Suhu dan Lama Pengeringan). *Jurnal Teknologi Pangan dan Agroindustri Perkebunan*. Vol. 2, No. 2, ISSN 2776-4044.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar, dan D. Herawati. 2011. *Analisis Pangan*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Astiana, I., F. A. Lahay, S. Putu, S. Dia, I. Farida, N. P. Samanta, A. G. I. Budiadnyani, dan D. Febrianti. 2023. Karakteristik Organoleptik Dan Nilai Gizi Biskuit Ikan Dengan Fortifikasi Tepung Surimi Ikan Swanggi (*Priacanthus Tayenus*). *JPHPI*. Vol 26, No, 1.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Standar Nasional Indonesia (SNI) 3549-2009 Tentang Syarat Mutu Tepung Beras.
- Darmawan, E. 2017. Pemanfaatan Biji Ketapang (*Terminalia Catappa*) Sebagai Sumber Protein Dan Serat Pada Produk Makanan Stik. *Teknologi Pangan*. Vol. 1, No. 1, 27–33.
- Hevira, L., E. Munaf, dan R. Zein. 2015. The use of *Terminalia Catappa* L. Fruit shell as biosorbent for removal of Pb(II), Cd(II) and Cu(II) ion in liquid waste. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. Vol. 7, No. 10, 79-89.
- Ilmannafian, A. G., E. Lestari, dan H. Halimah. 2018. Pemanfaatan Tepung Garut Sebagai Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Kue Bingka. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*. Vol 5, No. 2, 141–151.
- Ismail, N. M. 2023. Pengaruh Perbandingan Tepung Talas Dan Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Biskuit. *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*. Vol. 5, No. 1, 1–5.
- Kristanti, S. B. 2020. Eksperimen Pembuatan Biskuit Tepung Beras Hitam Substitusi Tepung Kacang Hijau. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Kustanti, I. 2017. Formulasi Biskuit Rendah Indeks Glikemik (*Batik*) Dengan Substitusi Tepung Pisang Klutuk (*Musa Balbisiانا Colla*) Dan Tepung Tempe. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 6, No. 1, 12-18.
- Lelatobur, L. E. 2017. Optimasi Perebusan Biji Ketapang (*Terminalia Catappa*) Dalam Fermentasi Tempe. Skripsi. Fakultas Biologi. Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.

- Nandiyanto, A. B. D., R. Ragadhita, A. Ana, dan B. Hammouti. 2022. Effect of Starch, Lipid, and Protein Components in Flour on the Physical and Mechanical Properties of Indonesian Biji Ketapang Cookies. *International Journal of Technology*. Vol 13, No. 2, 432–443.
- Noor Pitri, R. M. dan K. Kissinger. 2021. Pembuatan Tepung Biji Ketapang (*Terminalia Catappa*) Sebagai Bahan Pengolahan Aneka Cake Pada Kelompok Pkk Permata Hijau Banjarbaru. *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlas*. Vol. 7, No. 2. ISSN 2461-0992.
- Nur, S., F. Galuh, dan N. Prameswari. 2022. Analisis Kandungan Zat Gizi dan Daya Terima Cookies Tepung Lentil (*Lens Culi-naris*) sebagai PMT Ibu Hamil. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*. Vol. 2, No. 1, 122–130.
- Nuraisyah, A., S. Raharja, dan F. Udin. 2018. Karakteristik Kimia Roti Tepung Beras Dengan Tambahan Enzim Transglutaminase. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Vol. 28, No. 3, 319–331.
- Purwani., I. Kristanti, dan V. R. Denada. 2013. Studi Potensi Bioherbisida Estrak daun Ketapang (*Terminalia Catappa*) Terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus Rotundus*). *Jurnal Sains dan Seni*. ITS 2, No 2.
- Putri, L. dan W. Syarif. 2022. Pengaruh Substitusi Tepung Biji Ketapang (*Terminalia Cattapa*) Terhadap Kualitas Nastar. *Jurnal Pendidikan Tata Boga Dan Teknologi*. Vol. 3, No. 1, 72–77.
- Putri, M. D., G. D. Artanti, dan Sachriani. 2021. Pengaruh Substitusi Tepung Beras Hitam (*Oryza Sativa L. Indica*) Pada Pembuatan Roti Tawar Terhadap Daya Terima Konsumen. *Jurnal Sains Boga*. Vol. 4, No. 2, 66-76
- Ridawati dan Alshendra. 2019. Pembuatan Tepung Beras Warna Menggunakan Pewarna Alami Dari Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L*). 409–419.
- Risti, Y dan A. Rahayuni. 2013. Pengaruh Penambahan Telur Terhadap Kadar Protein, Serat, Tingkat Kekenyalan Dan Penerimaan Mie Basah Bebas Gluten Berbahan Baku Tepung Komposit (Tepung Komposit : Tepung Mocaf, Tapioka Dan Maizena). *Journal of Nutrillion Collage*. Vol. 2, No. 4, 696-703.
- Rosida. 2019. *Pastry*. Lembaga Pendidikan Sukarno. Pressindo.
- Salsabila, K., M. Ansori, dan O. Paramita. 2019. Eksperimen Pembuatan Cupcake Free Gluten Berbahan Dasar Tepung Biji Kluwih dengan Campuran Tepung Beras. *TEKNOBUGA*. Vol, 7. No 1.
- Sholeha, F. 2018. Kualitas Gizi Tempe Dari Biji Ketapang (*Terminalia Catappa*) Dengan Perbedaan Waktu Fermentasi. Skripsi. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

- Soekarto. 1985. Penilaian Organoleptik. Pusat Pengembangan Teknologi Pangan. IPB. Bogor.
- Sudarli, M. N. 2022. Studi Pembuatan Bihun Dari Tepung Beras (*Oryza sativa*) Kecambah Dengan Penambahan Tepung Tapioka (*Manihot utilissima*) Dan Tepung Kacang Merah (*Vigna Umbellate*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hassanudin Makassar.
- Sudarmadji, S., B. Haryona, dan Suhardi. 1989. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Suhartatik, N., Y. A. Widanti, W. N. Lestari, dan Y. W. Wulandari. 2019. Yoghurt Susu Biji Ketapang (*Terminalia catappa*) Dengan Variasi Jenis Starter dan Lama Fermentasi. Jurnal Riset Industri Hasil Hutan. Vol. 11, No. 2, Halaman 77-84.
- Suharyono, A. S. 2019. Efek Sinar Ultraviolet Terhadap Kandungan Total Mikroba dan Vitamin C Sari Buah Jeruk Nipis. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Syahputri, D. A., dan K. A. Wardani. 2015. Pengaruh Fermentasi Jali (*Coix Lacryma Joni-L*) Terhadap Karakteristik Cookies Dan Roti Tawar. Jurnal Pangan Dan Agroindustri. Vol. 3, No. 3, 984–995.
- Winarno, F. G. 2020. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.
- Wulandari, T. 2020. Pengaruh Formulasi Tepung Beras dan Tepung Kacang Hijau Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Pengaha Sinci. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Yenrina, R., T. Anggraini, dan A. Kadri. 2020. Nutritional Value of Cookies Made From The Mixture of Mocaf Flour (*Modified Cassava Flour*) and Ketapang Seeds (*Terminalia catappa L.*) AJARCDE. Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment. Vol 4, No. 1, 48-53.

## Lampiran 1. Data Statistical Analysis System (SAS)

The SAS System

Obs	Treat	Rep	Kadar Air	Protein	Karbohidrat	Lemak	Rasa	Aroma	Tekstur
1	KBS	U1	0.14	17.4	44.6	0.431	1.8	1.9	3.3
2	KBS	U2	0.15	18.1	45.9	0.435	2.0	2.0	3.2
3	KBS	U3	0.14	17.4	44.6	0.431	1.8	1.9	3.3
4	KBD	U1	0.21	21.6	55.5	0.464	2.2	2.6	2.5
5	KBD	U2	0.23	22.1	55.8	0.468	2.3	2.8	2.7
6	KBD	U3	0.21	21.6	55.5	0.464	2.2	2.6	2.5
7	KBT	U1	0.29	23.0	60.6	0.478	3.1	3.2	2.4
8	KBT	U2	0.31	23.4	62.5	0.481	3.3	3.3	2.5
9	KBT	U3	0.29	23.0	60.6	0.478	3.1	3.2	2.4
10	KBE	U1	0.37	24.9	64.7	0.494	3.3	3.7	1.8
11	KBE	U2	0.38	25.6	65.6	0.501	3.2	4.0	1.6
12	KBE	U3	0.37	24.9	64.7	0.494	3.3	3.7	1.8

The SAS System

The GLM Procedure

**Class Level Information****Class Levels Values****Treat** 4 KBD KBE KBS KBT**Number of Observations Read** 12**Number of Observations Used** 12

The SAS System
----------------

The GLM Procedure  
Dependent Variable: Kadar Air

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	3	0.08895833	0.02965278	355.83	<.0001
<b>Error</b>	8	0.00066667	0.00008333		
<b>Corrected Total</b>	11	0.08962500			

<b>R-Square</b>	<b>Coeff Var</b>	<b>Root MSE</b>	<b>air Mean</b>
0.992562	3.545130	0.009129	0.257500

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Treat</b>	3	0.08895833	0.02965278	355.83	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Treat</b>	3	0.08895833	0.02965278	355.83	<.0001

The SAS System
----------------

The GLM Procedure  
Dependent Variable: Protein

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	3	90.59000000	30.19666667	260.69	<.0001
<b>Error</b>	8	0.92666667	0.11583333		
<b>Corrected Total</b>	11	91.51666667			

<b>R-Square</b>	<b>Coeff Var</b>	<b>Root MSE</b>	<b>protein Mean</b>
0.989874	1.552896	0.340343	21.91667

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Treat</b>	3	90.59000000	30.19666667	260.69	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Treat</b>	3	90.59000000	30.19666667	260.69	<.0001

The SAS System
----------------

The GLM Procedure  
Dependent Variable: Karbohidrat

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	3	680.2833333	226.7611111	438.89	<.0001
<b>Error</b>	8	4.1333333	0.5166667		
<b>Corrected Total</b>	11	684.4166667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	karbo Mean
0.993961	1.267344	0.718795	56.71667

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Treat</b>	3	680.2833333	226.7611111	438.89	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Treat</b>	3	680.2833333	226.7611111	438.89	<.0001

The SAS System
----------------

The GLM Procedure  
Dependent Variable: Lemak

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	3	0.00660825	0.00220275	293.70	<.0001
<b>Error</b>	8	0.00006000	0.00000750		
<b>Corrected Total</b>	11	0.00666825			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	lemak Mean
0.991002	0.584861	0.002739	0.468250

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Treat</b>	3	0.00660825	0.00220275	293.70	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Treat</b>	3	0.00660825	0.00220275	293.70	<.0001

The SAS System
----------------

The GLM Procedure  
Dependent Variable: Organoleptik Rasa

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	3	4.30000000	1.43333333	172.00	<.0001
<b>Error</b>	8	0.06666667	0.00833333		
<b>Corrected Total</b>	11	4.36666667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	rasa Mean
0.984733	3.466598	0.091287	2.633333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Treat</b>	3	4.30000000	1.43333333	172.00	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Treat</b>	3	4.30000000	1.43333333	172.00	<.0001

The SAS System
----------------

The GLM Procedure  
Dependent Variable: Organoleptik Aroma

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	3	5.72916667	1.90972222	152.78	<.0001
<b>Error</b>	8	0.10000000	0.01250000		
<b>Corrected Total</b>	11	5.82916667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	aroma Mean
0.982845	3.844243	0.111803	2.908333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Treat</b>	3	5.72916667	1.90972222	152.78	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Treat</b>	3	5.72916667	1.90972222	152.78	<.0001

The SAS System
----------------

The GLM Procedure  
Dependent Variable: Organoleptik Tekstur

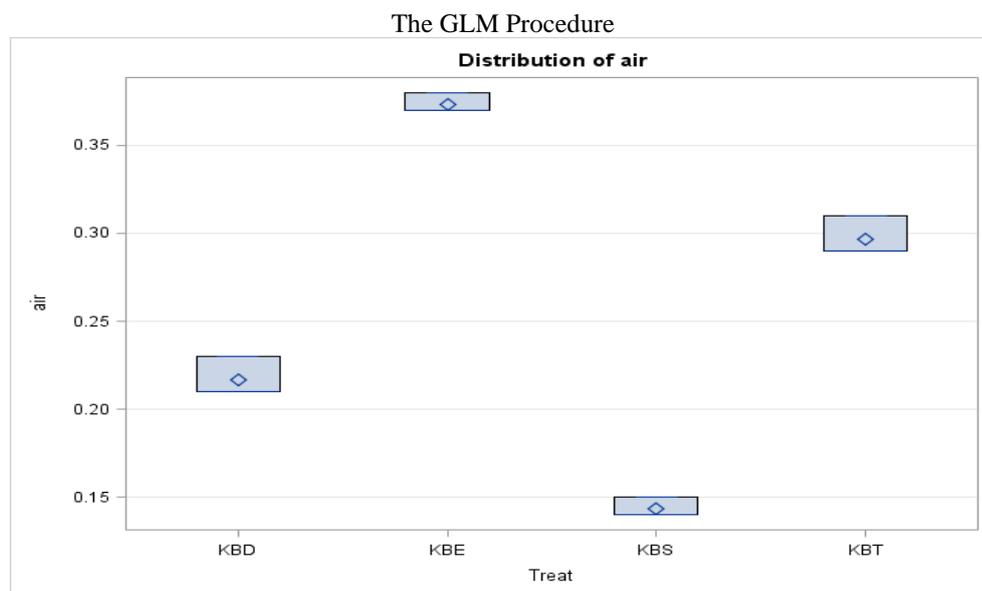
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	3	3.55333333	1.18444444	142.13	<.0001
<b>Error</b>	8	0.06666667	0.00833333		
<b>Corrected Total</b>	11	3.62000000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	tekstur Mean
0.981584	3.651484	0.091287	2.500000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Treat</b>	3	3.55333333	1.18444444	142.13	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Treat</b>	3	3.55333333	1.18444444	142.13	<.0001

## The SAS System



## The SAS System

## The GLM Procedure

## Duncan's Multiple Range Test for Kadar Air

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

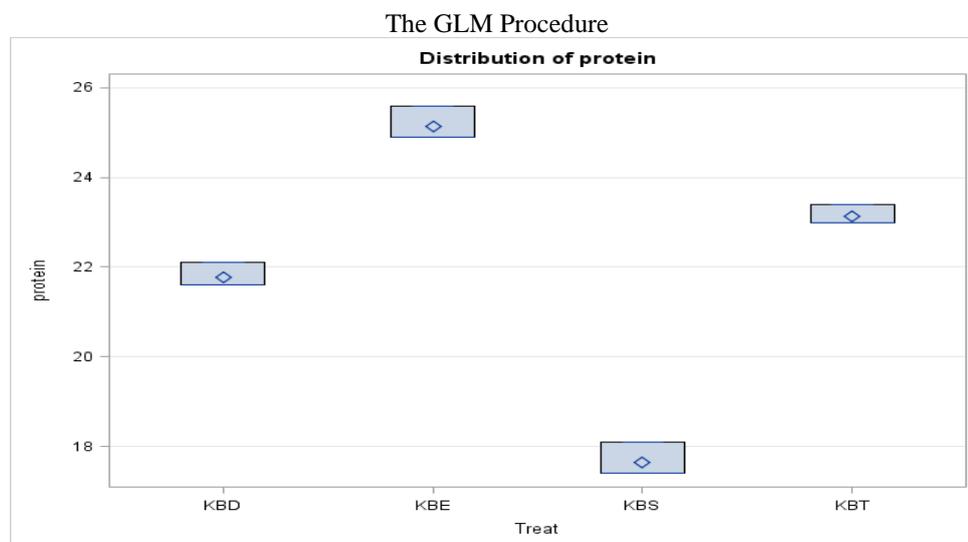
**Alpha** 0.05  
**Error Degrees of Freedom** 8  
**Error Mean Square** 0.000083

Number of Means	2	3	4
<b>Critical Range</b>	.01719	.01791	.01832

**Means with the same letter  
are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	Treat
A	0.373333	3	KBE
B	0.296667	3	KBT
C	0.216667	3	KBD
D	0.143333	3	KBS

## The SAS System



## The SAS System

The GLM Procedure  
Duncan's Multiple Range Test for Protein

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

**Alpha** 0.05

**Error Degrees of Freedom** 8

**Error Mean Square** 0.115833

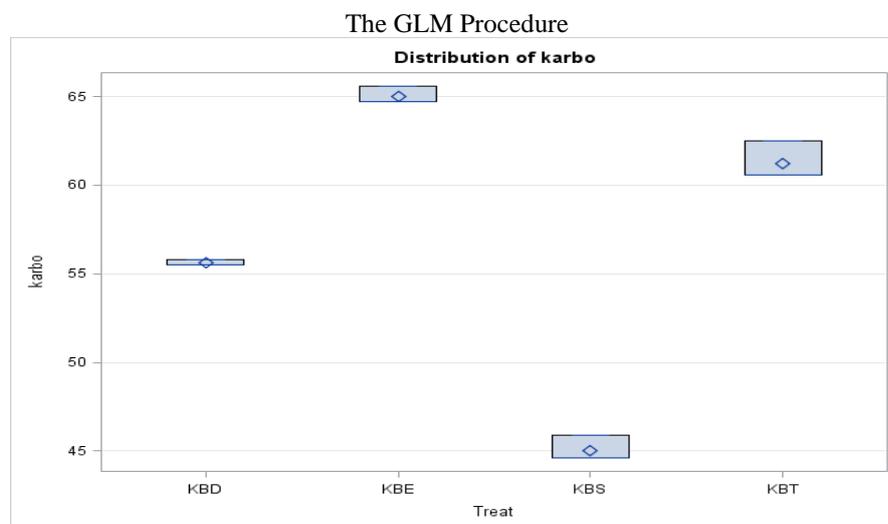
**Number of Means** 2 3 4

**Critical Range** .6408 .6678 .6829

**Means with the same letter  
are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	Treat
A	25.1333	3	KBE
B	23.1333	3	KBT
C	21.7667	3	KBD
D	17.6333	3	KBS

## The SAS System



## The SAS System

## The GLM Procedure

## Duncan's Multiple Range Test for Karbohidrat

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

**Alpha** 0.05

**Error Degrees of Freedom** 8

**Error Mean Square** 0.516667

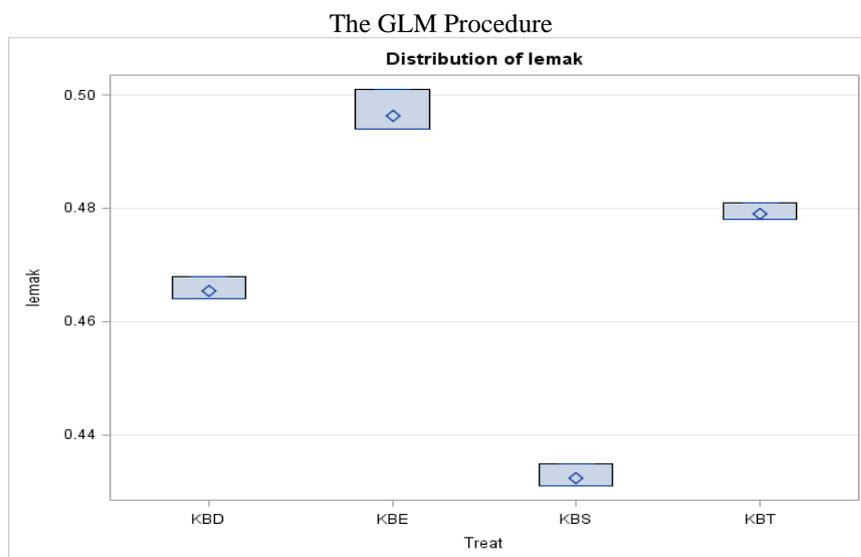
**Number of Means** 2 3 4

**Critical Range** 1.353 1.410 1.442

**Means with the same letter  
are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	Treat
A	65.0000	3	KBE
B	61.2333	3	KBT
C	55.6000	3	KBD
D	45.0333	3	KBS

## The SAS System



## The SAS System

## The GLM Procedure

## Duncan's Multiple Range Test for Lemak

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

**Alpha** 0.05

**Error Degrees of Freedom** 8

**Error Mean Square** 7.5E-6

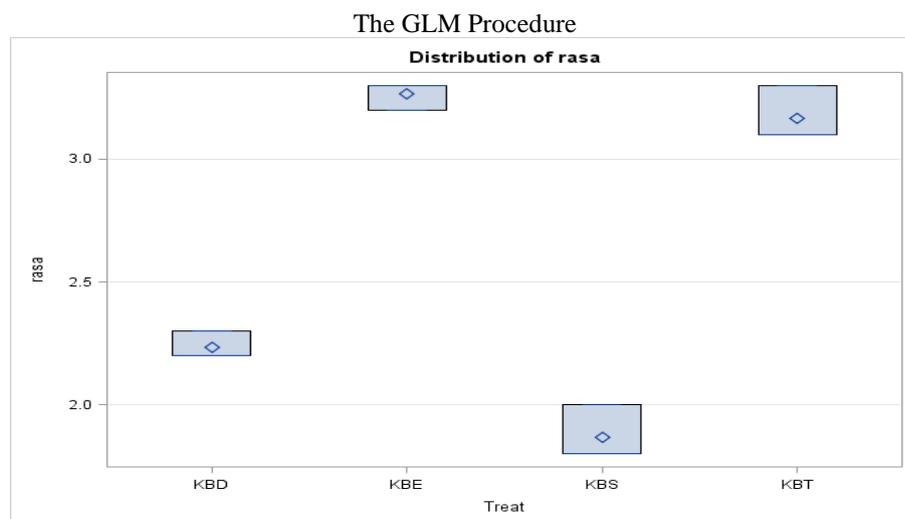
**Number of Means** 2 3 4

**Critical Range** .005156 .005373 .005495

**Means with the same letter  
are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	Treat
A	0.496333	3	KBE
B	0.479000	3	KBT
C	0.465333	3	KBD
D	0.432333	3	KBS

## The SAS System



## The SAS System

The GLM Procedure  
Duncan's Multiple Range Test for rasa

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

**Alpha** 0.05

**Error Degrees of Freedom** 8

**Error Mean Square** 0.008333

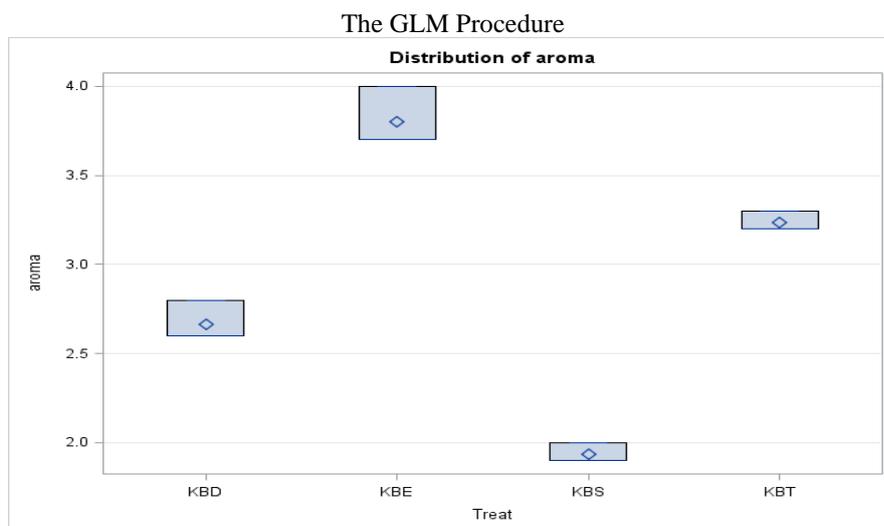
**Number of Means** 2 3 4

**Critical Range** .1719 .1791 .1832

**Means with the same letter  
are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	Treat
A	3.26667	3	KBE
A			
A	3.16667	3	KBT
B	2.23333	3	KBD
C	1.86667	3	KBS

## The SAS System



## The SAS System

## The GLM Procedure

## Duncan's Multiple Range Test for Organoleptik Aroma

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

**Alpha** 0.05

**Error Degrees of Freedom** 8

**Error Mean Square** 0.0125

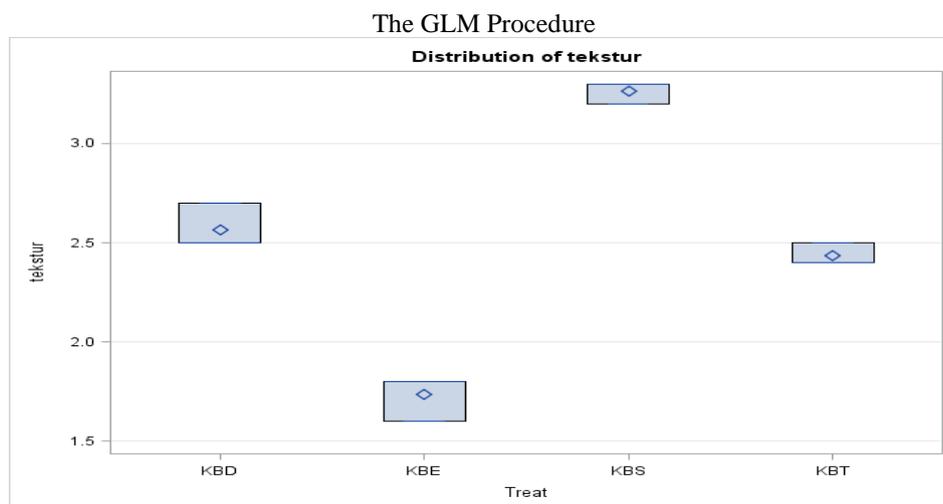
**Number of Means** 2 3 4

**Critical Range** .2105 .2194 .2243

**Means with the same letter  
are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	Treat
A	3.80000	3	KBE
B	3.23333	3	KBT
C	2.66667	3	KBD
D	1.93333	3	KBS

## The SAS System



## The SAS System

The GLM Procedure  
Duncan's Multiple Range Test for **tekstur**

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

**Alpha** 0.05

**Error Degrees of Freedom** 8

**Error Mean Square** 0.008333

**Number of Means** 2 3 4

**Critical Range** .1719 .1791 .1832

**Means with the same letter  
are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	Treat
A	3.26667	3	KBS
B	2.56667	3	KBD
B			
B	2.43333	3	KBT
C	1.73333	3	KBE

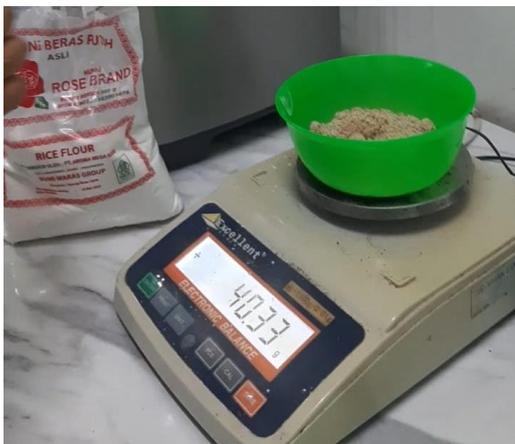
## Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Pengovenan Biji Ketapang



Gambar 2. Penghalusan dan Pengayakan Biji Ketapang



Gambar 3. Penimbangan Bahan – Bahan



Gambar 4. Pembuatan Biskuit



Gambar 5. Analisis Kandungan Kimia Biskuit



Gambar 6. Analisis Kandungan Kimia Biskuit



Minggu I



Minggu II



Minggu III



Minggu IV

Gambar 7. Lama Penyimpanan Sampel