

PENGARUH TEPUNG JAGUNG TERMODIFIKASI TERHADAP KUE KERING KARAWO

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian
Universitas Ichsan Gorontalo

OLEH:

**RAHMAT DALI
P2315010**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
2020**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH TEPUNG JAGUNG TERMODIFIKASI TERHADAP KUE KERING KARAWO

OLEH
RAHMAT DALI
NIM: P2315010

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Dan Telah Disetujui Oleh Tim Pembimbing Pada Tanggal
26 juli 2020

Pembimbing I

Pembimbing II

Nur Pratiwi Rasvid, S.TP.M.Si
NIDN : 0903048601

Anto, S.TP.M.Sc
NIDN : 0931128003

HALAMAN PERSETUJUAN

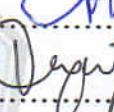
PENGARUH TEPUNG JAGUNG TERMODIFIKASI TERHADAP KUE KERING KARAWO

Oleh
RAHMAT DALI
NIM: P2315010

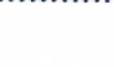
Diperiksa Oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo

1. Nur Pratiwi Rasyid, S.TP.,M.Si
2. Anto, S.TP.,MSc
3. Deyvie Xyzquolyna, S.TP., MSc
4. Asniwati Zainuddin, S.TP.,M.Si
5. Muhammad Sudirman Akili, S.TP.,M.Si

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)


Mengetahui



Dr. Zainal Abidin, SP.,M.Si
NDN. 0919116403



Anto, S.TP.,MSc
NIDN.0931128003

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Tolotu Kecamatan Tomini Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan Provinsi Sulawesi Utara pada tanggal 10 Januari 1997. Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Hensi Dali dan Ibu Sunarti Matulu. Penulis memulai pendidikan tingkat Dasar di SDN Tolotu pada tahun 2003-2007 dan Di SDN 1 Milangodaa pada tahun 2007-2009. Penulis melanjutkan pendidikan tingkat menengah pertama di SMP Negeri 5 Milangodaa pada tahun 2009-2012. Penulis melanjutkan tingkat Menengah Atas di SMA Negeri 1 Bol-Uki pada tahun 2012 sampai dengan selesai. Kemudian Pada tahun 2015 Penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi tepatnya di Universitas Ichsan Gorontalo Fakultas Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperolah selain apa yang telah diusahakannya”
(QS. An-Najm:39)

“Barang siapa yang mempelajari ilmu pengetahuan yang seharusnya ditunjukkan untuk mencari ridho ALLAH bahkan hanya untuk mendapatkan kedudukan/kekayaan duniawi maka Ia tidak akan mendapatkan baunya surge nanti.” (*riwayat Abu Hurairah radhiallahu anhu*)

“(Rahasia Kesuksesan Adalah Mengetahui Apa Yang Orang Lain Tidak Ketahui)”

Dengan segala syukur kepada **ALLAH Subhanahuwata’ala** Yang telah meridhoi usaha dan kerja kerasku karya ini merupakan bagian dari ibadahku karena kepadanyaLah kami menyembah dan kepadanyaLah kami memohon pertolongan. Sekaligus sebagai ungkapan terimah kasih kepada ti papa deng ti mama yang selalu menasehati agar cepat wisudah dan juga selalu memberikan motivasi dalam hidupku. Tak lupa pula ucapan terima kasihku kepada istri tercinta irnawati ente yang selalu membantu disaat suka maupun duka. Serta teman-teman yang selalu membantu. Terima kasih atas dukungan dan Do’a selama ini yang banyak memberikan sumbangsi pemikiran, materi dan nasehat untukku.

**ALMAMATER TERCINTA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
2020**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SubhanahuWaTa’ala yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Tepung Jagung Termodifikasi Terhadap Kue Kering Karawo**” Skripsi ini merupakan persyaratan dan pertanggung jawaban akademik penulis sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo.

Skripsi ini akan sangat sulit diselesaikan jika tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak karena sejurnya tidak sedikit kendala yang dihadapi peneliti saat menyusun skripsi ini. Maka pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu. Nur Pratiwi Rasyid, S.TP.,M.Si selaku pembimbing I dan Bapak Anto, S.TP.M.Sc Selaku Ketua Prodi Teknologi Hasil Pertanian yang telah menyediakan banyak waktu, tenaga dan ilmu untuk membimbing serta mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini. Selain itu, ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Muhammad Ichsan Gaffar ,SE. ,M.Ak Selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Universitas Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Dr. Abdul Gafar Latjoke M.Si selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.

3. Bapak Dr. Zainal Abidin, SP., M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo.
4. Bapak Anto S.TP.,M.Sc selaku Ketua Prodi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo.
5. Bapak SudirmanAkili.,S.TP.,M.Si selaku dosen penasehat akademik
6. Seluruh Dosen di Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo, khususnya Bapak dan Ibu Dosen Pengajar serta Staf Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo.
7. Kedua Orang Tua Penulis yaitu Hensi Dali, Sunarti Matulu dan, ISTRI Tercinta Irnawati Ente serta seluruh keluarga besar yang selalu mendukung dalam suka maupun duka, selalu mencerahkan kasih sayang, memberikan semangat, nasehat serta material dan senantiasa selalu mendoakan yang terbaik untuk penulis.
8. Teman-teman yang selalu membantu Fatrisia, Gafur kone, Adrian Kantue, Fatra Nasiki, Ayu Pakaya, serta teman2 dan sahabat2 yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu ada dalam suka mau pun duka, memberikan dukungan, semangat, dan doa-doa terbaik untuk penulis, semoga selalu dalam lindungan ALLAH Subhanahu Wa Ta'ala.
9. Teman-Teman Seperjuangan Angkatan 2015 kelas Regular dan Kariawan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan studi.

Akhir kata, penulis menyampaikan dan menyadari betul bahwa Skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan didalamnya. Akan tetapi, sedikit harapan dari penulis semoga skripsi ini dapat memberikan guna dan manfaat khususnya bagi pembaca dan umumnya bagi kita semua.

Gorontalo, Juni 2020

Penulis

Rahmat Dali

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Rahmat Dali

Nim : P2315010

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian (THP)

Judul Skripsi: "Pengaruh Tepung Jagung Termodifikasi Terhadap Kue Kering Karawo".

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri yang diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar S1 Teknologi Hasil Pertanian di Universitas Ichsan Gorontalo
2. Semua sumber yang saya gunakan dalam skripsi ini telah dicantumkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo
3. Jika di kemudian hari terbukti bahwa karya ini bukan karya asli saya atau merupakan hasil jiplakan dari karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi apapun yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, Juni 2020



Rahmat Dali

ABSTRAK

RAHMAT DALI.P2315010 Pengaruh Tepung Jagung Termodifikasi Terhadap Kue Kering Karawo. Dibimbing oleh NUR PRATIWI RASYID dan ANTO

Kue karawo adalah salah satu produk makanan yang dikenal oleh masyarakat Gorontalo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah kadar air, kadar abu, tekstur, dan penerimaan organoleptik serta mengetahui pengaruh tepung jagung termodifikasi terhadap kue kering karawo. Rancangan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan (tepung terigu dengan penambahan tepung jagung 150, 120, 60) dan 3 kali ulangan. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, kadar abu, tekstur, dan organoleptik serta pengaruh tepung jagung termodifikasi terhadap kue kering karawo. Hasil penelitian ini menunjukkan modifikasi tepung jagung dalam pembuatan kue kering karawo memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, dan tekstur. kadar air tertinggi P1 6,2%, sedangkan kadar air terendah pada P3 4,6%. Kadar abu tertinggi dari P2 dan P3 dengan nilai 1,3%, dan terendah pada P1 1,2%. Hasil uji kekerasan nilai tertinggi pada P3 yaitu 769,9 g/forcedan terendah pada P1 351,5 g/force sedangkan nilai pada P2 yaitu 539,5 g/force. Uji organoleptik tingkat penerimaan panelis yang paling di sukai baik warna, aroma, tekstur dan rasa terdapat pada: warna paling diterima P2 Aroma paling diterima P3, Tekstur paling diterima P2 dan Rasa paling diterima ada pada P1.

Kata kunci: *Tepung Jagung,Modifikasi,Kue Kering Karawo*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
PERNYATAAN	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung (<i>Zea Mays</i>)	4
2.2 Tepung Jagung	6

2.3 Pati.....	8
2.4 Pati Termodifikasi.....	10
2.5 SNI Tepung Jagung.....	10
2.6 Microwave.....	14
2.7 Kue Kering	16
2.8 SNI Kue Kering.....	19
2.9 Kue Karawo (Kerawang)	20

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat	22
3.2 Alat dan Bahan	22
3.3 Prosedur Penelitian.....	22
3.4 Perlakuan Pengujian.....	23
3.5 Parameter Pengujian.....	23
3.6 Analisis Data	25

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kadar Air.....	28
4.2 Kadar Abu	29
4.3 Tekstur (g/force).....	31
4.4 Uji Organoleptik.....	32

BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39

DAFTAR PUSTAKA.....	41
----------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema aliran arus oven gelombang mikro	15
Gambar 2. Kue Karawo.....	20
Gambar 3 Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Jagung.....	26
Gambar 4 Diagram Alir Pembuatan Kue Karawo.....	27
Gambar 5. Kadar air kue kering (karawo) tepung jagung	28
Gambar 6. Kadar abu kue kering (karawo) tepung jagung	30
Gambar 7. Tekstur kue kering (karawo) tepung jagung.....	32
Gambar 8: uji kesukaan warna kue kering (Karawo).....	33
Gambar 9: uji kesukaan aroma kuekering (Karawo).....	35
Gambar 10: uji kesukaan tekstur kue kering (Karawo).....	36
Gambar 11: uji kesukaan rasa kuekering (Karawo)	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kriteria Mutu Tepung Jagung berdasarkan SNI 01-3727-1995.....	13
Tabel 2. Syarat mutu kue kering SNI 1993.....	19

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan anova kadar air produk.....	45
Lampiran 2. Perhitungan anova kadar abu produk.....	46
Lampiran 3. Perhitungan anova tekstur produk.....	47
Lampiran 4. Uji organoleptik warna.....	48
Lampiran 5. Uji organoleptik aroma.....	49
Lampiran 6. Uji organoleptik tekstur.....	50
Lampiran 7. Uji organoleptik rasa.....	51
Lampiran 8. Dokumentasi Hasil Analisis kadar air, kadar abu, dan tekstur..	52
Lampiran 9. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara nasional produksi jagung di Indonesia pada tahun 2014 mencapai 17 juta ton dan setiap tahunnya terus mengalami peningkatan karena besarnya permintaan (BPS, 2014). Jagung adalah salah satu penghasil sumber karbohidrat terbesar.

Tepung adalah partikel padat yang berbentuk butiran halus merupakan hasil dari pertanian yang luas penggunaannya biasanya digunakan untuk keperluan penelitian, rumah tangga, dan bahan baku industry. Kebutuhan tepung terigu di masyarakat mengakibatkan adanya pengadaan melalui impor yang jumlahnya cukup besar, sebagai salah satu contoh tepung yang mendominasi di Indonesia adalah tepung terigu. Walapun sebenarnya tanaman pangan lain berpotensi sebagai sumber bahan baku pembuatan tepung bisa dikatakan cukup melimpah. Oleh sebab itu, jagung merupakan tanaman penting dengan jumlah produksinya terus mengalami peningkatan beberapa tahun terakhir, dari jumlah produksi dari tahun 2008 sampai dengan 2012 adalah 16.317,252, 17.629,748, 17.643,250, 18.327,636, dan 19.387,022 ton (Badan Pusat Statistik, 2014).

Salah satu makanan ringan yang diminati masyarakat yaitu kue kering. Karena konsumsi rata-rata peminat kue kering di Indonesia adalah 0,40 kg/kapita/tahun. Angka ini menjadi acuan dalam mengkaji ulang penelitian tentang kue kering yang berbahan dasar tepung jagung dengan kandungan gluten

yang hanya <1% serta peluang substitusi tepung jagung terhadap terigu untuk olahan tersebut (Rosmisari, 2006).

Kue karawo adalah salah satu produk makanan ringan atau makanan kecil khas yang dikenal oleh masyarakat Gorontalo. Kue karawo sering dijadikan oleh-oleh khas dari kota Gorontalo karena hiasannya yang unik. Namun, pada umumnya kue karawo ini dibuat dari tepung terigu. Selain itu, Kota Gorontalo juga terkenal sebagai penghasil jagung. Oleh karena itu pada penelitian ini, peneliti mencoba untuk melakukan inovasi kue karawo dengan menggunakan tepung jagung termodifikasi sebagai pengganti tepung terigu sekaligus menjadikan kue karawo ini sebagai oleh-oleh yang dapat menunjukkan kekhasan sumber daya alam Gorontalo selain hiasannya yang unik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh tepung jagung termodifikasi terhadap kue karawo?
2. Bagaimana tingkat penerimaan organoleptik panelis terhadap pengaruh tepung jagung termodifikasi terhadap kue karawo?
3. Bagaimana uji kadar air, kadar abu, dan tekstur Analyzer pada kue karawo dengan pengaruh tepung jagung termodifikasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh tepung jagung termodifikasi terhadap kue karawo
2. Mengetahui tingkat penerimaan organoleptik pengaruh tepung jagung termodifikasi terhadap kue karawo.

3. Mengetahui uji kadar air, kadar abu, dan tekstur Analizer pada kue karawo dengan pengaruh tepung jagung termodifikasi terhadap kue karawo.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menambah pengetahuan penulis tentang pengaruh tepung termodifikasi terhadap kue karawo?
2. Dapat memberikan informasi kepada peneliti selanjutnya, pemerintah, pelaku usaha, serta masyarakat, tentang pengaruh tepung jagung terhadap kue karawo?

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung (*Zea Mays*)

Jagung merupakan makanan pokok di Indonesia selain beras. Salah satu faktor yang membuat rendahnya produksi jagung di akibatkan karena menurunnya kesuburan tanah dalam pertumbuhan serta adanya kompetisi gulma dalam menyerap unsur hara. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah adalah dilakukan dengan pemberian pupuk organik maupun anorganik, beberapa faktor yang dapat mempengaruhi produktifitas jagung yaitu tanah atau tempat tumbuh, air, dan iklim. Agar tanaman jagung dapat tumbuh dengan baik dalam menghasilkan biji yang banyak, diperlukan adanya tempat penanaman dan iklim sesuai syarat tumbuh pada tanaman jagung. Beberapa sumber mengatakan bahwa salah satu bahan pangan yang tergolong memiliki indeks glikemik (IG) yaitu jagung. Indeks glikemik (IG) makanan adalah angka yang memberikan kepada makanan tertentu untuk menunjukkan seberapa tinggi makanan tersebut dapat meningkatkan kadar gula darah setelah dikonsumsi. Makanan dengan nilai IG tinggi dapat mengakibatkan terjadinya loncatan gula darah secara tiba-tiba, dan bahan pangan dengan indeks glikemik (IG) yang sedang atau rendah dapat menguntungkan apabila dikonsumsi (Fahmi, 2007).

Menurut Jhonson (1991), karbohidrat merupakan kandungan terbesar yaitu (72% dari berat biji) pada komponen kimia dalam biji jagung yang ternyata dalam endosperma berisi sebagian besar merupakan pati. Secara umum, endosperma yang matang terdiri dari 1% gula dan 86% pati. Pada jagung

kandungan pati terdiri dari dua polimer glucan, yaitu amilopektin dengan kandungan sekitar 70%-75% dan amilosa sekitar sekitar 25%-30%. Selain mengandung berbagai vitamin dan mineral ternyata jagung juga bermanfaat besar bagi kesehatan yang dapat menurunkan resiko wasir, sembelit, dan menurunkan resiko kanker usus besar.

Gula biasa mengandung suatu molekul yang sering disebut molekul gula disakarida, gula dalam bentuk biji jagung terdapat monosakarida “D-glukosa dan D-fruktosa”, disakarida, trisakarida, serta alkohol. Sedangkan yang terdapat dalam biji jagung merupakan sukrosa terbanyak dengan (2-3 mg/endosperma) yaitu disakarida. Yang terdapat dalam jumlah sedikit seperti maltosa, trisakarida, dan oligosakarida. Adapun ditemukan dalam skutelum sekitar 90% phytate (hexaphosphoric ester dari myo-inisitol) dan 10% nya terdapat dalam aleuron merupakan satu-satunya gula alkohol yang terdapat dalam biji jagung (Jhonson 1991).

Jagung dapat tumbuh dengan baik pada berbagai macam tipe tanah. Perakaran jagung tidak dalam sehingga lapis tanah tidak bole terlalu keras sehingganya jagung sangat membutuhkan persediaan air dan hara yang mencukupi untuk pertumbuhan jagung dengan hasil terbaik. Jagung yang mengandung protein serta lemak jumlahnya tergantung pada varietas serta umur jagung. Oleh sebab itu, kandungan protein dan lemak yang ada pada jagung muda ternyata lebih rendah apabila dibandingkan dengan jagung tua (Muchtadi dan Sugiyono, 1989).

Menurut Effendi dan Sulistiati (1991), gudang penyimpanan makanan terdapat pada tongkol jagung. Pada bagian tersebut biasanya diselimuti dengan kelobot atau daun pembungkus yang biasa disebut buah dari tanaman jagung. terdiri dari 3 bagian utama biji jagung yang melekat pada tongkolnya, yaitu dinding sel atau lapisan terluar, lembaga atau embrio, bagian endosperma merupakan tempat pembentukan lembaga tongkol dan tempat penyimpanan cadangan makanan, tempat menyimpan pati, minyak atau lemak, protein, dan zat-zat lain untuk pertumbuhan biji serta sebagai tempat persediaan makanan. Panjangnya bervariasi antara 8 cm-42 cm dan biasanya terdapat 300 sampai dengan 1000 biji jagung.

2.2 Tepung Jagung

Menurut SNI 01-3727-1995, tepung jagung merupakan partikel-partikel yang berbentuk butiran halus atau sangat halus tergantung proses penggilingannya. Cara untuk memperoleh tepung yaitu dilakukan dengan menggiling biji jagung (*Zea mays L*) terlebih dahulu, serta dalam proses awal penggilingan ialah memilih biji jagung yang baik dan bersih untuk dilakukan penggilingan untuk mendapatkan kualitas tepung jagung yang baik. Proses pemisahan kulit dilakukan dengan penggilingan biji jagung terlebih dahulu endosperma, tip cap, dan lembaga. Bagian dari biji jagung yang merupakan endosperma digiling menjadi tepung untuk mendapatkan kandungan karbohidrat dalam tepung tersebut. Dalam proses selanjutnya, untuk mendapatkan tepung yang baik dan tidak bertekstur kasar harus dipisahkan kulit yang mempunyai kandungan cukup tinggi. Disisi lain, agar tidak membuat tepung tersebut menjadi

tengik sebelum penepungan butir-butir hitam pada tepung olahan tip cap, biji jagung yang merupakan bagian dari lembaga tertinggi dengan kandungan lemak didalamnya harus dipisahkan.

Metode penggilingan kering ini harus dilakukan agar mendapatkan tepung jagung tentunya dengan kualitas yang baik (Juniawati, 2003). Metode penggilingan menggunakan hammer mill merupakan proses awal pembuatan tepung jagung. Sehingga metode ini dapat menghasilkan tip cap, lembaga, grits, dan kulit. Untuk memisahkan bagian endosperma dengan bagian tip cap, kulit, dan lembaga, yang dapat mengakibatkan ketengikan pada tepung dilakukan perendaman dari hasil penggilingan. Bagian lain serta endosperma yang tidak dibutuhkan itu akan tenggelam dan mengapung agar lebih mudah dibuang. Kemudian, tepung jagung juga harus melalui proses pengayakan 80 mesh dari hasil penggilingan. Bagian endosperma ditiriskan kemudian digiling menggunakan disc mill untuk memperhalus ukuran grits menjadi tepung supaya diperoleh tepung yang optimal yaitu halus dan homogeny (Putra, 2008).

Proses pembuatan tepung jagung pada umumnya dilakukan dengan cara memisahkan kulit dan lembaganya. Selanjutnya, untuk memperoleh berbagai tingkatan misalnya butir-butir atau tepung halus pada tepung, tepung dikeringkan kemudian di ayak dengan pengayak bertingkat. Dalam masa proses pengolahan cara penanganan yang tidak baik akan berdampak pada jagung yang menyebabkan tercemarnya jagung serta menurunnya mutu hasil olahan tersebut. Dalam hasil penelitian yang menunjukkan bahwa didapatkan kadar lemak yang cukup tinggi sekitar (7,33%) apabila lembaga pada tepung jagung tidak dipisahkan dalam

proses pengolahan. Ketahanan pada produk hasil olahan berhubungan dengan akibat tingginya oksidasi lemak (Winarno, 2004).

Cara mensubtitusi tepung dengan tepung sumber karbohidrat lokal dilakukan dengan beberapa penelitian. Perkembangan penelitian akhir-akhir ini menunjukkan bahwa penambahan enzim pada tepung-tepungan dapat memperbaiki kualitas tepung. Contohnya dengan penambahan enzim amilase dan bakteri asam laktat pada tepung meningkatkan pengembangan roti. Setiap tepung dari sumber karbohidrat lokal mempunyai sifat karakteristik yang berbeda-beda. Salah satu contohnya adalah jagung yang tidak mengandung gluten tetapi mengandung protein (Rakkar, 2007).

Secara enzimatik modifikasi pada tepung jagung menunjukkan adanya perubahan sifat fisikokimia dan fungsional, kadar amilosa, serta derajat polimerisasi yang mengalami penurunan sedangkan tekstur tepung aslinya dalam bentuk gula reduksi dan dekstrosa equivalen mengalami kenaikan (Richana dan Suarni 2007).

Ketentuan persyaratan kualitas tepung jagung harus terpenuhi untuk dapat menjangkau pasaran sesuai dengan mutu standar SNI yang berlaku. Standar mutu jagung sesuai SNI meliputi rasa, kehalusan, kandungan logam, bau, cemaran benda asing, kadar air, kadar abu, serat kasar, derajat kasar, serta mikroba (Winarno, 2004)

2.3 Pati

Pati merupakan bahan baku pengikat dalam beberapa produksi pangan terutama pada jagung. Kandungan amilopektin pada pati jagung sekitar 27%-73%

amilosa. Dengan varietas jagung yang mengandung amilosa dalam jumlah yang tinggi sekitar (55%-75%) varietas tersebut dinamakan high-amylose corn. Sedangkan varietas jagung yang tersusun seluruhnya dari amilopektin tersebut dinamakan dengan jenis waxy/glutinous corn (Mauro et, al., 2003).

Secara umum, pati terdapat dalam bentuk granula yang merupakan butir-butir kecil pada tanaman jagung. Letak granula pada pati ada yang ditepi dan ada yang ditengah. Secara mikroskopik, campuran molekul dalam granula pati berstruktur linier (amilosa) atau lapisan tipis dan bercabang yang membentuk amilopektin berbentuk cincin atau lamella, dimana lamella tersusun dan terpusat mengelilingi titik awal yang biasa disebut hilum atau hilus. Granula pati pada sagu dan kentang mempunyai letak hilum berada ditepi, sedangkan golongan gramineae (gandum, beras, dan jagung) dari granula pati mempunyai hilum yang terletak ditengah. Makanan yang berkarbohidrat sebagai sumber utama bagi manusia banyak terdapat dalam sajian makanan sehari-hari yang sangat dibutuhkan oleh tubuh seperti pada pati, tapioca, dan gandum. Masing-masing pati tersebut memiliki diameter sekitar 22-55 μm , 5-100 μm , dan 4-34 μm . Sedangkan pada jagung berlilin (waxy/glutinous corn) dan pati jagung biasa memiliki diameter 2-30 μm (Fennema, 1996).

Pati komersial adalah pati bernilai jual tinggi atau lebih serta sebagai bahan baku pengikat dalam proses produksi bahan pangan yang di dapat dari gandum, jagung, beras, sagu, kentang dan ubi jalar (Fennema, 1996). Berdasarkan karakteristik tertentu pati memiliki berbagai macam bentuk, ukuran, komposisi, dan kekristalan granulanya (Belitz dan Groch, 1999).

2.4 Pati Termodifikasi

Pati adalah salah satu bentuk karbohidrat kompleks dalam suatu bahan pangan yang tidak dapat larut dalam air. Granula terdapat dalam bentuk pati yang merupakan butir-butir kecil pada jagung.

Secara umum, alasan dilakukan modifikasi pati antara lain pada pati yang telah dimodifikasi mempunyai sifat tradisional yang tidak dimiliki oleh pati alami. Misalnya daya serap yang sering dimanfaatkan dalam makanan instan, daya untuk menstabilkan emulsi, dan daya kental. Semua jenis pati yang dihasilkan dari pabrik pengolahan dasar misalnya tepung tapioca adalah pati yang belum dimodifikasi atau alami. Pati alami atau pati biasa seperti tapioca, sagu, maupun jagung mempunyai beberapa kendala. Untuk mencegah hal tersebut, dilakukanlah modifikasi terhadap pati alami sehingga diperoleh pati dengan sifat pati yang diinginkan.

Dilakukannya modifikasi dengan tujuan untuk perubahan struktur molekul pati sehingga modifikasi dapat dilakukan secara fisika dan kimia. Metode modifikasi dilakukan dengan karakteristik berbeda selain itu metode modifikasi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara fisika dan kimia. Modifikasi yang dilakukan secara fisika adalah dengan pembekuan dalam cairan nitrogen, perlakuan panas, gesekan pada suatu lempengan, radiasi, dan lain-lain (Gonzales, 2007).

2.5 SNI Tepung Jagung

Menurut SNI 01-3727-1995, tepung jagung merupakan partikel-partikel yang berbentuk butiran halus atau sangat halus tergantung proses

penggilingannya. Cara untuk memperoleh tepung yaitu dilakukan dengan menggiling biji jagung (*Zea mays L*) terlebih dahulu, serta dalam proses awal penggilingan ialah memilih biji jagung yang baik dan bersih untuk dilakukan penggilingan untuk mendapatkan kualitas tepung jagung yang baik. Proses pemisahan kulit dilakukan dengan penggilingan biji jagung terlebih dahulu endosperma, tip cap, dan lembaga. Bagian dari biji jagung yang merupakan endosperma digiling menjadi tepung untuk mendapatkan kandungan karbohidrat dalam tepung tersebut. Dalam proses selanjutnya, untuk mendapatkan tepung yang baik dan tidak bertekstur kasar harus dipisahkan kulit yang mempunyai kandungan cukup tinggi. Disisi lain, agar tidak membuat tepung tersebut menjadi tengik sebelum penepungan butir-butir hitam pada tepung olahan tip cap, biji jagung yang merupakan bagian dari lembaga tertinggi dengan kandungan lemak didalamnya harus dipisahkan.

Metode penggilingan kering ini harus dilakukan agar mendapatkan tepung jagung tentunya dengan kualitas yang baik (Juniawati, 2003). Metode penggilingan menggunakan hammer mill merupakan proses awal pembuatan tepung jagung. Sehingga metode ini dapat menghasilkan tip cap, lembaga, grits, dan kulit. Untuk memisahkan bagian endosperma dengan bagian tip cap, kulit, dan lembaga, yang dapat mengakibatkan ketengikan pada tepung dilakukan perendaman dari hasil penggilingan. Bagian lain serta endosperma yang tidak dibutuhkan itu akan tenggelam dan mengapung agar lebih mudah dibuang. Kemudian, tepung jagung juga harus melalui proses pengayakan 80 mesh dari hasil penggilingan. Bagian endosperma ditiriskan kemudian digiling

menggunakan disc mill untuk memperhalus ukuran grits menjadi tepung supaya diperoleh tepung yang optimal yaitu halus dan homogeny (Putra, 2008)

Tabel 1. Kriteria Mutu Tepung Jagung berdasarkan SNI 01-3727-1995

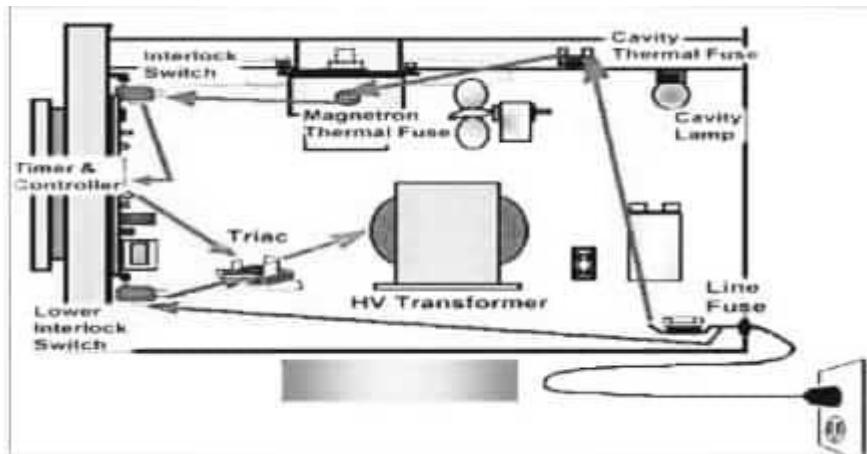
Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Warna	-	Normal
Benda asing	-	Tidak Boleh
Serangga	-	Tidak Boleh
Patilain selain jagung	-	Tidak Boleh
Kehalusan		
Lolos 80 mesh	%	Minimum 70
Lolos 60 mesh	%	Maksimu 99
Air	% (b/b)	Maksimum 10
Abu	% (b/b)	Maksimum 1,50
Serat kasar	% (b/b)	Maksimum 0,50
Derajat asam	Min NaOH/100g	Maksimum 4
Timbal	mg/kg	Maksimum 1
Tembaga	mg/kg	Maksimum 10
Seng	mg/kg	Maksimum 40
Raksa	mg/kg	Maksimum 0,05
Angka lempeng total	koloni/g	Maksimum 5×10^6
E.coli	APM/g	Maksimum10
Kapang	koloni/g	Maksimum 10^4

Sumber : Badan Standar Nasional (1995)

2.6 Microwave

Microwave sama halnya dengan telefon seluler, radio, dan juga televisi karena dapat memanfaatkan energy gelombang pendek. Ketika dipusatkan pada bidang yang kecil, gelombang tersebut akan memanaskan air dan bahan lainnya dalam makanan yang lebih baik, oven ini memiliki tabung elektromagnetik yang memancarkan radiasi 2, 450 megahertz atau 2,45 gigahertz. Gelombang mikro yang ada dalam oven microwave mempunyai waktu panjang gelombang mulai dari 1 mm atau bisa mencapai 30 cm, saat ini gelombang mikro sudah diaplikasikan lebih luas, seperti radio, telefon seluler, televisi, dan perangkat-perangkat dengan alat pengukuran yang bisa mencapai dengan jarak yang sangat jauh (Gallawa, 2000).

Gelombang mikro dari oven microwave bekerja dengan memakai beberapa kombinasi rangkaian elektris dan mekanis agar mendapatkan dan bisa mengendalikan *out put* energy gelombang mikro bisa dibagi menjadi beberapa bagian pokok, yang pertama bagian kendali dan bagian tegangan tinggi. Kedua bagian kendali pada sebuah pengatur waktu elektris yaitu sebuah system dalam mengendalikan keluarnya daya dan berbagai sambungan serta alat pelindung. Kemudian bagian tegangan tinggi diarahkan pada peningkatan voltase rumah ke tegangan tinggi. Gambar microwave tegangan tinggi ini dilakukan konversi menjadi energy gelombang mikro (Gallawa, 2000).



Gambar 1. Skema aliran arus oven gelombang mikro.

Listrik pada saluran arus (satu daya) pada dinding mengalir selama kabel dan masuk ke oven gelombang mikro melalui suatu rangkaian proteksi sirkuit dan sumbu (sekring). Sirkuit ini memiliki berbagai sumbu (sekring) dan pelindung (protector) panas yang dirancang untuk menonaktifkan oven gelombang mikro bila terjadi hubungan elektris yang pendek (konsleting) atau bilamana kondisi pemanasan berlebih terjadi (Galawa, 2000).

Gelombang mikro adalah gelombang elektromagnetik yang bergerak dengan kecepatan cahaya ($c = 2,9979 \times 10^8$ m/s) dan memiliki frekuensi yang sama dengan gelombang yang di pakai dalam penyiaran televisi atau radio. Tenaga elektromagnetik dapat digambarkan dengan apa yang terjadi ketika suatu kerikil yang bergerak di dalam sebuah kolam air. Kerikil membentur permukaan air sehingga menyebabkan air berpindah, mengalami gerak naik turun dalam wujud riak atau gelombang. Gerakan ini terus-menerus dan mengalami naik turun dalam posisi sudut 90° terhadap arah gerakan gelombang (gelombang transversal). Maka dapat disamakan gelombang mikro adalah sampel gelombang transversal (Gallawa, 2000 dalam Priyana, 2005).

Cara kerja microwave menurut Gallawa (2000) :

- A. Arus listrik bolak balik dengan beda potensial rendah dengan arus searah dengan beda potensial tinggi diubah dalam bentuk arus searah.
- B. Magnetron menggunakan arus ini untuk menghasilkan gelombang mikro dengan frekuensi 2,45 GHz.
- C. Gelombang mikro diarahkan oleh sebuah antenna pada bagian atas magnetron kedalam sebuah waveguide.
- D. Waveguide meneruskan gelombang mikro kesebuah alat yang menyerupai kipas disebut dengan stirret. Stirret menyebarkan gelombang mikro didalam microwave.
- E. Gelombang mikro ini kemudian dipantulkan oleh dinding dalam microwave dan diserap oleh molekul-molekul makanan.
- F. Karena setiap gelombang mempunyai sebuah komponen positif dan negative. Molekul-molekul makanan didesak kedepan dan kebelakang selama 2 kali kecepatan frekuensi gelombang mikro, yaitu 4,9 juta kali dalam setiap detik.

2.7 Kue Kering

Kue kering adalah kue yang memiliki tekstur renyah, keras, serta tahan lama. Proses pembuatan kue kering yaitu dibuat dengan cara dioven atau dipanggang dengan jumlah kadar air yang cukup. Bahan dasar kue kering terdiri dari mentega, gula, tepung terigu, dan telur yang diaduk sekadar rata, setelah semua bahannya tercampur rata kemudian dicetak tipis dan kecil-kecil diatas Loyang kemudian dimasukkan dalam oven dengan panas rendah, dan hasilnya kering serta renyah dimakan (Subagjo, 2007).

Awal mula kata kukis atau cookies “jamak”, cookie “tunggal” “kokje” berasal dari bahasa belanda, artinya “kue kecil” (Yuningtyas, 2016).

Kue kering termasuk salah satu bentuk makanan kecil atau ringan yang bahannya mudah didapat seperti gula, lemak, telur, tepung terigu dengan proses pengovenan. Kue kering sudah terkenal dikalangan masyarakat, baik itu kue kering yang rasanya gurih ataupun manis. Masyarakat kita juga sering menyediakan sebagai makanan selingan ataupun pada rangkaian akhir acara, baik acara formal maupun informal, penikmatnya juga ada dari kalangan orang dewasa sampai dengan anak-anak (Avinger Edith, 1999 : 60).

Cara untuk membuat kue kering tentunya disediakan terlebih dahulu bahan-bahannya, seperti bahan pelembutnya adalah baking powder, gula, shortening atau lemak padat yang memiliki sifat elastis, sedangkan bahan pengikat seperti telur, air, tepung, atau bahan lainnya seperti pengembang yang digunakan untuk meningkatkan volume dan memperingan tekstur makanan yang mempengaruhi hasil olahan, terutama sifat fisik dan cita rasa yang juga merupakan komponen penting pada kue kering (Badan Standarisasi Nasional 1993).

Suarni (2005) telah meneliti proses pembuatan kue kering berbasis tepung jagung. Tepung jagung pilihan varietas lokal adalah bahan yang dipilih. Bahan lain yang digunakan (margarine, gula pasir, telur, terigu, soda kue dan vanili). Dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap kue kering, seperti penilaian dengan menggunakan indra pencicip, pembau, dan penglihat. Sifat produknya yang di uji adalah warna, kerenyahan, aroma, dan rasa.

Kelebihan kue kering dari kue kering ini adalah bahan dasarnya yaitu tepung jagung dan ternyata kadar serat kasarnya lebih tinggi dibanding kue yang menggunakan bahan 100% terigu. Kadar serat pada makanan meningkat sesuai dengan presentse substitusi pada tepung jagung. Serat pada makanan sangat dibutuhkan untuk mencegah penyakit degenerative seperti diabetes mellitus, obesitas, dan penyakit kardiovaskuler seperti kerusakan atau penyakit pada pembuluh darah terutama jantung (Wildman dan Modeiros 2000 ; Joseph 2002).

Menurut avinger edith (1999 : 65) kriteria kue k sering yang baik yaitu ada beberapa hal antara lain warna kuning kecoklatan, aroma harum, tekstur kering tidak keras tetapi rapuh dan rasa manis.

2.8 SNI Kue Kering

Syarat mutu kue kering dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Syarat mutu kue kering SNI 1993

Kriteria uji	persyaratan
Keadaan (bau, rasa, warna, tekstur)	Normal
Air (% bb)	maksimum 5
Protein (% bb)	maksimum 6
Abu (% bb)	maksimum 2
Bahan tambahan makanan	
Pewarna dan pemanis buatan	yang tidak di izinkan
	Tidak boleh ada
Cemaran logam	
Tembaga (mg/kg)	maksimum 10
Timbal (mg/kg)	maksimum 1
Seng (mg/kg)	maksimum 40
Merkuri (mg/kg)	maksimum 0, 05
Cemaran mikroba	
Angka komponen total (koloni/g)	maksimum 1×10^6
Koliform	maksimum 20
E. coli	kurang dari 3
Kapang (koloni/g)	maksimum 10

Sumber : Badan Standar Naional (1993)

2.9 Kue Karawo (Kerawang)

Kue kerawang atau karawo adalah kue yang cantik dan menarik perhatian untuk di lihat, selain olahannya yang unik dan bervariasi cita rasa dari kue ini cukup menggoyah lidah bagi setiap penikmatnya, karena memang lembut sekali dan cukup manis. Salah satu kue kering khas gorontalo adalah kue karawo (kerawang) yang sudah terkenal diberbagai daerah, namun kue ini agak sedikit aneh namanya jadi tak jarang orang mengenalinya.



Gambar 2. Kue Karawo

Nama kue karawo (kerawang) ini di ambil dari sebuah sulaman khas gorontalo yaitu kain khas gorontalo yang sangat cantik dan indah di lihat, seperti proses penyulaman sehingga olahan kue yang menggunakan ukiran sama seperti proses penyulaman itu sendiri. Proses pembuatan sangat mudah seperti pembuatan kue kering pada umumnya hanya saja untuk pelukisan atau hiasan gambar bunga pada kue karawo (kerawang) agak sedikit memerlukan keahlian. Karena kue ini (kerawang) membutuhkan lukisan kue yang sangat indah, dari mulai gambar bunga, daun, serta gambar lainnya untuk mempercantik penampilan kue tersebut. Kue karawo (kerawang) ini biasanya terdiri dari dua keeping dimana bagian

atasnya dilukis dengan tangan hingga berbentuk tampilangambar aneka bunga dan dedaunan, singgah menambah daya tarik bagi penikmatnya (Ardi Wijaya, 2017).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2019– Januari 2020 di Laboratorium Pertanian Terpadu Universitas Ichsan Gorontalo dan Politeknik Gorontalo kota Gorontalo Provinsi Gorontalo.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah kompor, oven, wadah, timbangan digital, cetakan kue, mixer, ayakan, dan rolling pin (penggilas).

Bahan yang digunakan adalah tepung jagung , tepung terigu , mentega, gula halus, mentega wysmen, susu bubuk coklat , telur , dan vanili.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pada pengaruh tepung jagung termodifikasi terhadap pembuatan kue kering karawo.

1. Langkah awal tepung jagung diberi perlakuan dengan menggunakan microwave sebesar 28,80 Kj. Sedangkan tepung terigu tidak diberi perlakuan microwave.
2. Langkah kedua masing-masing perlakuan dilakukan pencampuran bahan pada mentega, gula halus, dan kocok rata kira-kira 5 menit, kemudian masukan susu ditambah mentega wysmen, tepung jagung dan vanili.
3. Adonan kue kering yang sudah dikocok kemudian dicetak dengan sesuai model yang di inginkan.
4. Dipanggang di oven selama15 menit.
5. Setelah masak keluarkan dari oven, di dinginkan dan siap dihidangkan.

6. Tahap terakhir yaitu dilakukan pengujian analisis tekstur dan uji organoleptik pada pegaruh tepung jagung termodifikasi terhadap kue kering karawo.

3.4 Perlakuan Pengujian

Perlakuan pengujian pengaruh tepung jagung termodifikasi terhadap kue kering karawo.

P₁= Tepung jagung = 150 gram

P₂ = Tepung terigu = 30 gram

Tepung jagung = 120 gram

P₃= Tepung terigu = 90 gram

Tepung jagung = 60 gram

3.5 Parameter Pengujian

3.5.1 Analisis kadar air (Sudarmadji, dkk., 1997)

Kadar air ditentukan dengan cara pengeringan di dalam oven, bahan di timbang sebanyak \pm 3 gram dimasukan dalam wadah yang telah diketahui beratnya, kemudian masukan ke dalam oven yang bersuhu 105 °c selama 4 jam. Kemudian sampel didinginkan dalam deksikator selama 10 menit dan di timbang. Panaskan lagi dalam oven selama 1 jam, didinginkan dalam deksikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan selisih penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,02 gram, dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100 \%$$

3.5.2 Analisis kadar abu (Sudarmadji, dkk., 1997)

kadar abu dapat dianalisis dengan membakar bahan pangan atau mengabukannya dalam suhu yang sangat tinggi. Penentuan kadar abu dengan metode tanur. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang ada dalam suatu bahan, kemurnian, serta kebersihan, suatu bahan yang dihasilkan. Pengukur kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan pangan, dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ kadar abu} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel}} \times 100 \%$$

3.5.3 Tekstur Analyzer dan Alat Tekstur Analyzer (Choy et al., 2010).

Pengujian tekstur analyzer dengan cara menggunakan TPA (Texture Profile Analysis). parameter pada uji tekstur adalah *hardness* (tingkat kekerasan). Alat ini diatur dengan menggunakan kecepatan 2,0 mm/detik dengan rengangan 75 % dan silinder 33 mm.

3.5.4 Organoleptik (Soekarto, 1985)

Penilaian organoleptik dalam penilitian ini ialah untuk mengetahui warna, rasa, aroma dan tekstur pada kue karawo dengan pengaruh tepung jagung termodifikasi. Kue karawo yang sudah disiapkan kemudian disajikan kepada panelis untuk diuji organoleptik menggunakan skala hedonic seperti

- 1). Suka

- 2). Tidak suka
- 3). Agak tidak suka
- 4). Sangat tidak suka

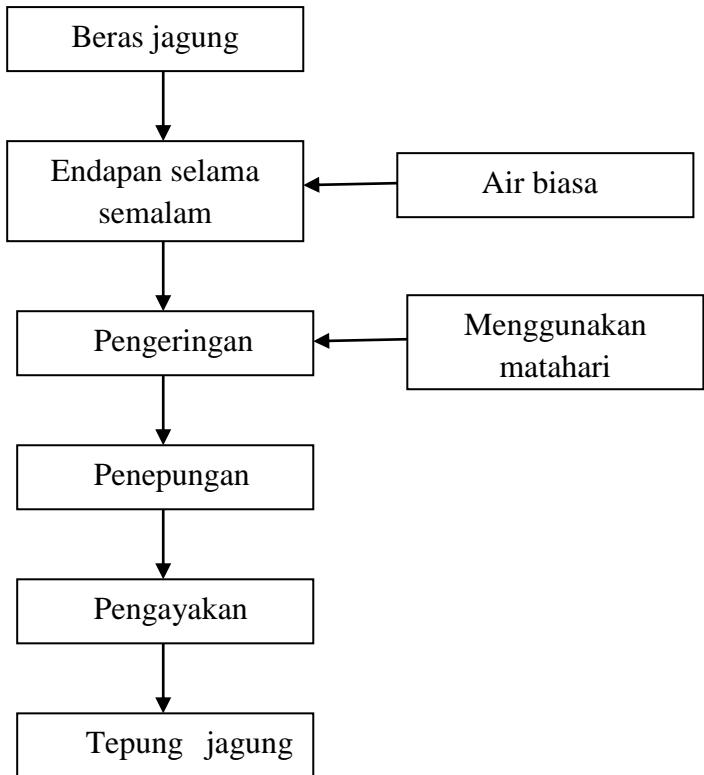
3.6 Analisis Data

Pengujian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan. Model matematika rancangannya adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ijk}$$

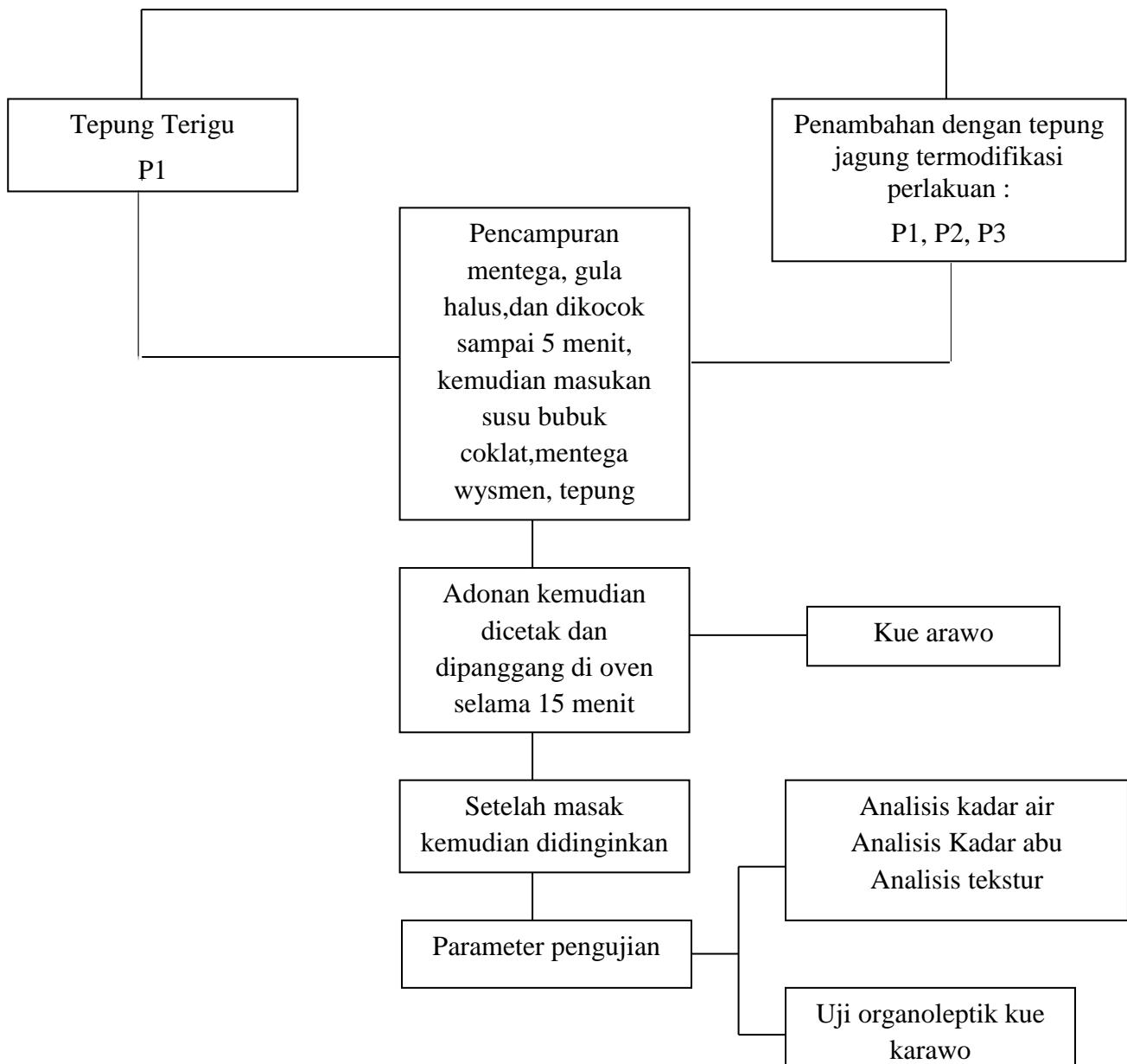
Dimana :

- Y_{ij} = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
 μ = Nilai tengah umum
 α = Pengaruh perlakuan pada taraf ke-i
 ε = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j



Gambar 3 Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Jagung

Tepung jagung, tepung terigu, mentega, gula halus, mentega wysmen, susu bubuk coklat, telur, dan vanili



Gambar 4 Diagram Alir Pembuatan Kue Karawo

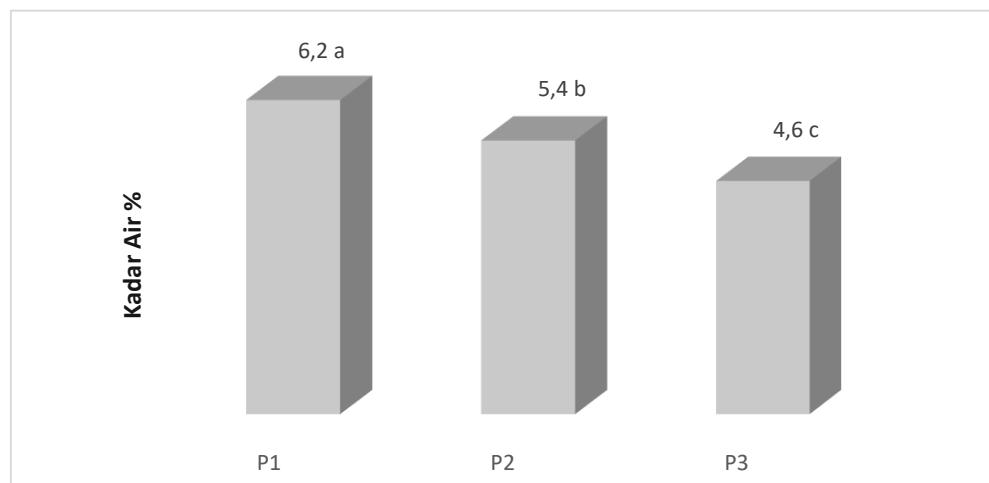
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kadar Air

Kadar air adalah perbedaan antara berat bahan sebelum dan sesudah melakukan pemanasan. Setiap bahan bila diletakan dalam udara terbuka kadar airnya akan mencapai keseimbangan dengan kelembaban udara disekitarnya. Kadar air bahan ini disebut dengan kadar air seimbang. Penentuan kadar air dalam bahan dapat ditentukan dengan berbagai cara, yaitu metode pengeringan (thermogravimetri), metode destilasi (thermovolumetri), metode khemis, metode fisis, dan metode khusus misalnya dengan krematografi, Nuclear Magnetic Resonance (Sudarmadji, 1989).

Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan daya awet bahan pangan tersebut. Makin rendah kadar air, makin lambat pertumbuhan mikroorganisme sedangkan bahanpangan tersebut dapat tahan lama (Winarno, 2002). Kandungankadarair dapat dilihat pada gambar 5.dibawah ini.



Gambar 5. Kadar air kue kering (karawo) tepung jagung

Hasil uji menunjukkan kadar air terendah dihasilkan oleh perlakuan 3 (P3) dengan nilai 4,6%, sedangkan kadar air tertinggi dihasilkan oleh perlakuan 1 (P1) dengan nilai 6,2%. Kadar air tepung jagung dapat berpengaruh tepung jagung dapat berpengaruh terhadap masa simpan tepung. Hasil iji lanjut kadar air tepung jagung menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh terhadap kadar air yang dihasilkan.

Hasil analisis menunjukkan semua perlakuan tepung jagung memiliki kadar air lebih tinggi dibandingkan tepung yang tidak dimodifikasi berarti semakin lama pengembangan maka kadar air tepung akan semakin meningkat.

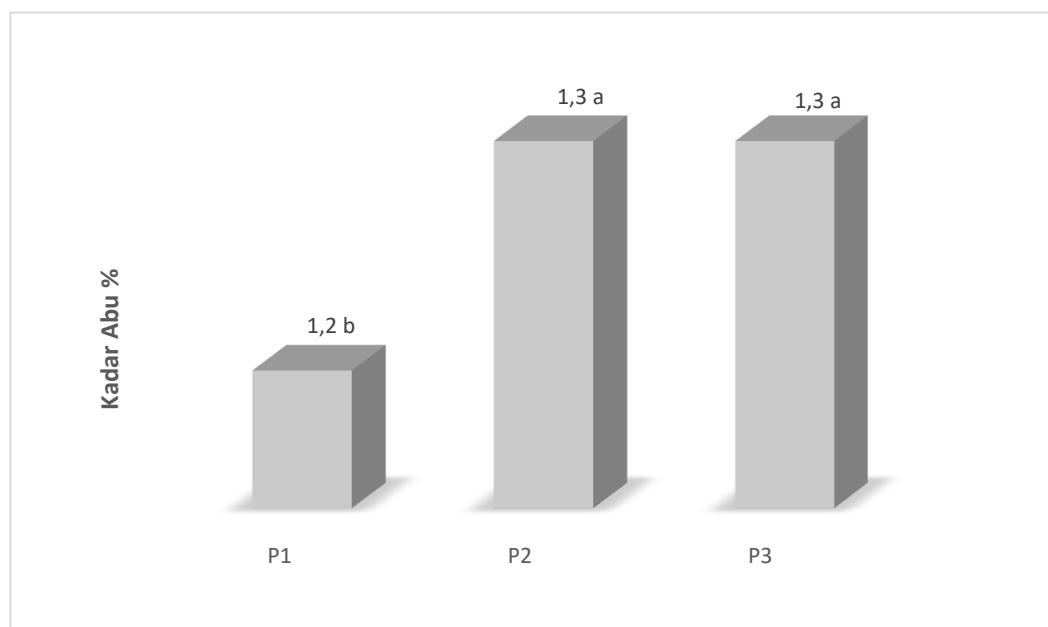
Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan daya awet bahan pangan tersebut. Makin rendah kadar air maka makin lambat pula pertumbuhan mikroorganisme berkembang biak, sehingga proses pembusukan akan berlangsung lebih lambat , sedangkan bahan pangan tersebut dapat tahan lama. Kadar air dalam bahan pangan merupakan salah satu komponen bahan pangan yang harus diperhatikan dalam pengolahan karena memberikan pengaruh daya tahan bahan pangan dalam proses penyimpanan (Winarno, 2002).

Sesuai dengan pernyataan Winarno (1997), dalam *lisa et al* (2015) bahwa kadar air produk pangan kurang dari 14% cukup aman dalam mencegah pertumbuhan kapang, sedangkan kadar air maksimum produk kering seperti tepung dan pati adalah 10%.

4.2. Kadar Abu

Kadar abu dari suatu bahan perlu di ketahui agar dapat digunakan untuk menentukan kadar mineral yang terkandung dalam bahan tersebut yang berupa

abu sisa pembakaran. Abu merupakan residu organic yang terdapat dengan cara pengabuan komponen-komponen organik dalam bahan pangan. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan anorganik dan air sedangkan sisanya sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral (Sudarmadji et al. 2003). Perbandingan kadar abu tepung jagung dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Kadar abu kue kering (karawo) tepung jagung

Hasil pengujian kadar abu tepung jagung menunjukkan bahwa kadar abu terendah diperoleh sebuah dari perlakuan pada perlakuan 1 (P1) dengan nilai rata-rata sebesar 1,2%, sedangkan kadar abu tertinggi diperoleh dari perlakuan 2 (P2) dan perlakuan 3 (P3) dengan nilai 1,3%.

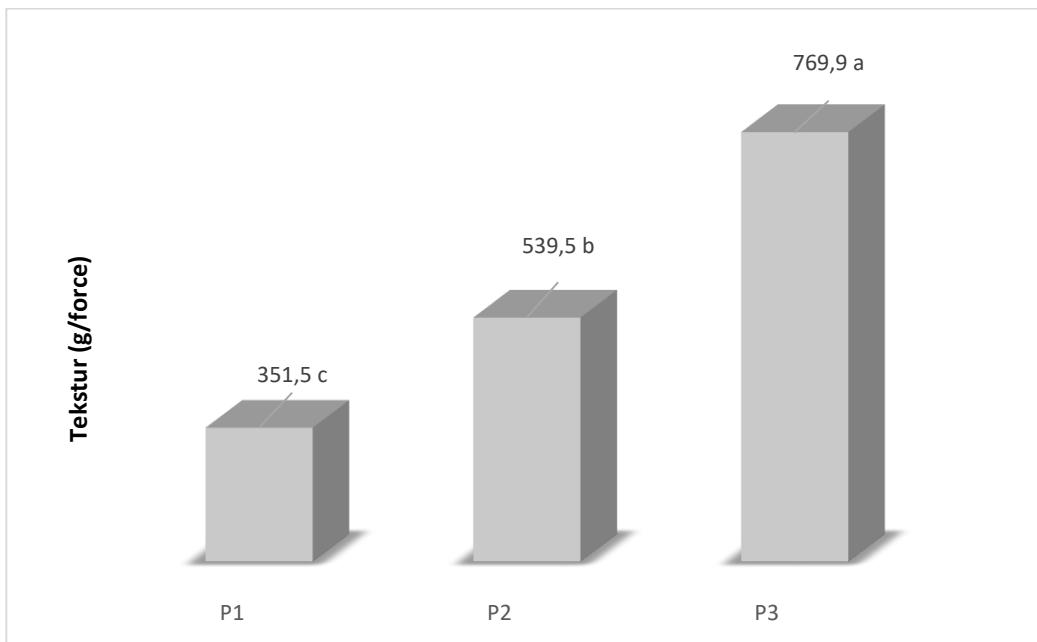
Hasil uji kadar abu tepung jagung menunjukkan bahwa perlakuan ini memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu yang dihasilkan. Data hasil pengujian kadar abu diketahui bahwa semua perlakuan tepung jagung memiliki kadar abu yang sama.

Hasil tersebut menunjukkan perlakuan modifikasi tepung menggunakan panas akan menyebabkan kadar abu tepung hasil modifikasi semakin berkurang. Hal ini terjadi karena semakin lama proses pemanggangan maka bahan-bahan organik akan mengalami proses pengabuan sehingga kadar abu menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudarmadji, *et al* (2003) dalam lisa et al. (2015) menyatakan bahwa kadar abu tergantung jenis bahan, cara pengabuan, waktu dan suhu yang digunakan saat pengeringan. Nilai kadar abu tepung jagung berada dalam kisaran antara 1,2-1,3, sementara syarat mutu kadar abu pada tepung berdasarkan Standar Nasional Indonesia adalah maksimum 1.5% yang berarti kadar abu semua perlakuan masih memenuhi syarat mutu tepung.

4.3.Tekstur (g/force)

Menurut Deman (1997), tekstur merupakan bagian penting dari mutu makanan, kadang-kadang mutu tekstur tersebut lebih penting daripada warna, aroma, dan rasa. Tekstur mempengaruhi citra makanan.

Tekstur mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Perubahan tekstur dan konsistensi bahan dapat mengubah rasa dan aroma yang ditimbulkan karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel olfaktori dan kelenjar air liur (Winarno, 2002). Hasil penelitian tentang tekstur dapat dilihat pada gambar 7.di bawah ini.



Gambar 7. Tekstur kue kering (karawo) tepung jagung

Sesuai penelitian pada gambar 7 dapat diketahui bahwa tingkat kekerasan pada kue kering tepung jagung termodifikasi nilai tertinggi yaitu pada perlakuan 3 (P3) yaitu 769,9 g/force sedangkan nilai terendah ada pada perlakuan 1 (P1) 351,5 g/forcesedangan nilai pada perlakuan 2 (P2) yaitu sebesar 539,5 g/force.

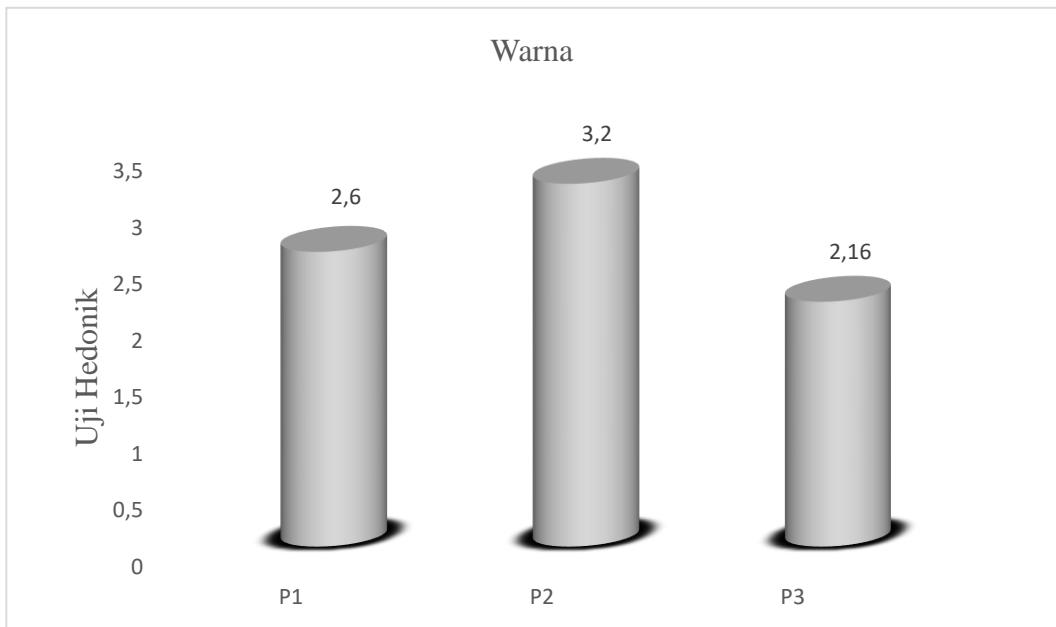
4.4. Uji Organoleptik

4.4.1. Warna

Menurut Hardiyanti *et, al.* (2016) menyatakan bahwa warna merupakan salah satu atribut penampilan produk yang sering kali menentukan tingkat penerimaan panelis terhadap produk tersebut secara keseluruhan.

Faktor warna sangat mempengaruhi penilaian bahan pangan sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan secara visual. Penerimaan suatu bahan berbeda tergantung tergantung para panelis. Warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan (Winarno, 1992).

Perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap warna kue kering (karawo) dengan tepung jagung termodifikasi dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8: uji kesukaan warna kue kering (Karawo)

Hasil uji organoleptik warna kue kering karawo menyatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kesukaan panelis terhadap warna kue kering yang dihasilkan. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa kesukaan panelis terendah terhadap perlakuan 3 (P3) yaitu dengan nilai 2,16 sedangkan kesukaan panelis tertinggi ada pada perlakuan 2 (P2) dengan nilai yaitu 3,2 serta pada perlakuan 1 (P1) yaitu 2,16.

Hasil selanjutnya menyatakan bahwa penambahan tepung jagung yang telah dimodifikasi menunjukkan pengaruh nyata terhadap warna kue kering yang dihasilkan. Data yang diperoleh bahwa semua perlakuan menunjukkan bahwa semua perlakuan memiliki penilaian warna yang sama dengan nilai berkisar rata-rata 2,16 sampai dengan 3,2 yang artinya cenderung coklat.

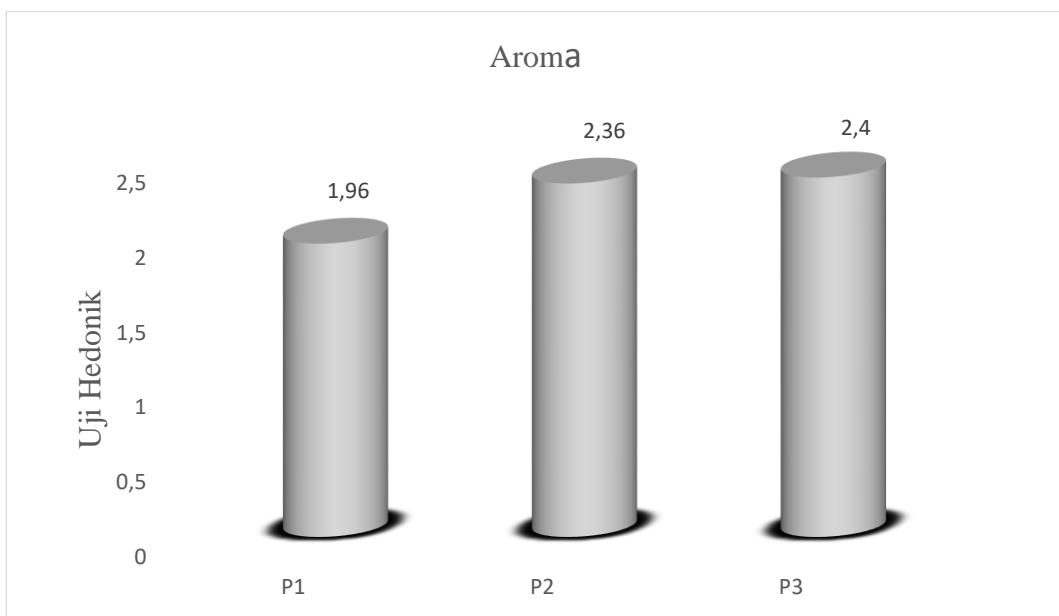
Hal ini menunjukkan bahwa warna merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi uji kesukaan panelis terhadap warna. Semakin banyak penggunaan tepung, maka warna yang dihasilkan semakin coklat. Apabila protein pada tepung-tepungan bereaksi dengan gula pereduksi akan menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan atau browning yang membentuk senyawa mellanoidin (Noviyanti, 2016).

4.4.2 Aroma

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk kedalam mulut (Winarno, 2004). Aroma menentukan kelezatan bahan makanan cita rasa dari bahan pangan bau yang dihasilkan dari makanan banyak menentukan kelezatan bahan pangan tersebut. Dalam hal bau lebih banyak sangkut pautnya dengan alat panca indera penciuman (Rampengan, *et al*, 1985).

Aroma mempunyai peranan yang sangat penting dalam penentuan derajat penilaian dan kualitas bahan pangan, seseorang yang menghadapi makanan baru, maka selain bentuk dan warna, bau atau aroma akan menjadi perhatian utamanya, sesudah bau diterima maka penentuan selanjutnya adalah cita rasa disamping teksturnya (Sultanry *et al*, 1985).

Hasil uji hedonik terhadap aroma kue kering (karawo) dapat dilihat pada gambar 9 berikut dibawah ini, dengan hasil yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kesukaan terhadap aroma kue kering (karawo)



Gambar 9: uji kesukaan aroma kue kering (Karawo)

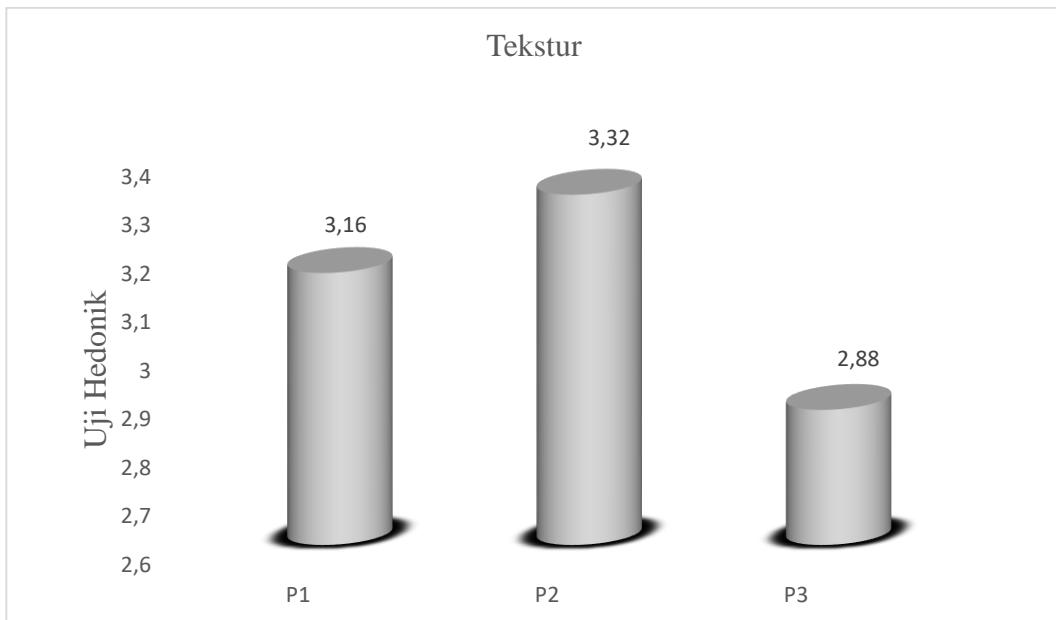
Telah diketahui hasil uji hedonik terhadap aroma kue kering (karawo) oleh panelis tertinggi yaitu pada perlakuan 3 (P3) dengan nilai 2,4 sementara tingkat terendah ada pada perlakuan 1(P1) dengan nilai 1,96 dan pada perlakuan 2 (P2) yaitu dengan nilai 2,36. Dari hasil penilaian panelis dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap aroma kue kering adalah agak suka.

4.4.3 Tekstur

Menurut Kartika *et al* (1988), tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut pada waktu digigit dikunyah dan ditelan ataupun perabaan dengan jari.

Menurut Wulandari (2016), tekstur merupakan salah satu tolak ukur penilaian mutu suatu bahan pangan yang berhubungan dengan suatu perabaan dan sentuhan. Tekstur pada kue kering ditentukan oleh air, jumlah dan kandungan lemak, karbohidrat dan protein yang menyusun serta dipengaruhi oleh semua

bahan baku yang digunakan. Hasil uji organoleptik tekstur dapat dilihat pada gambar 10 berikut dibawah ini.



Gambar 10: uji kesukaan tekstur kue kering (Karawo)

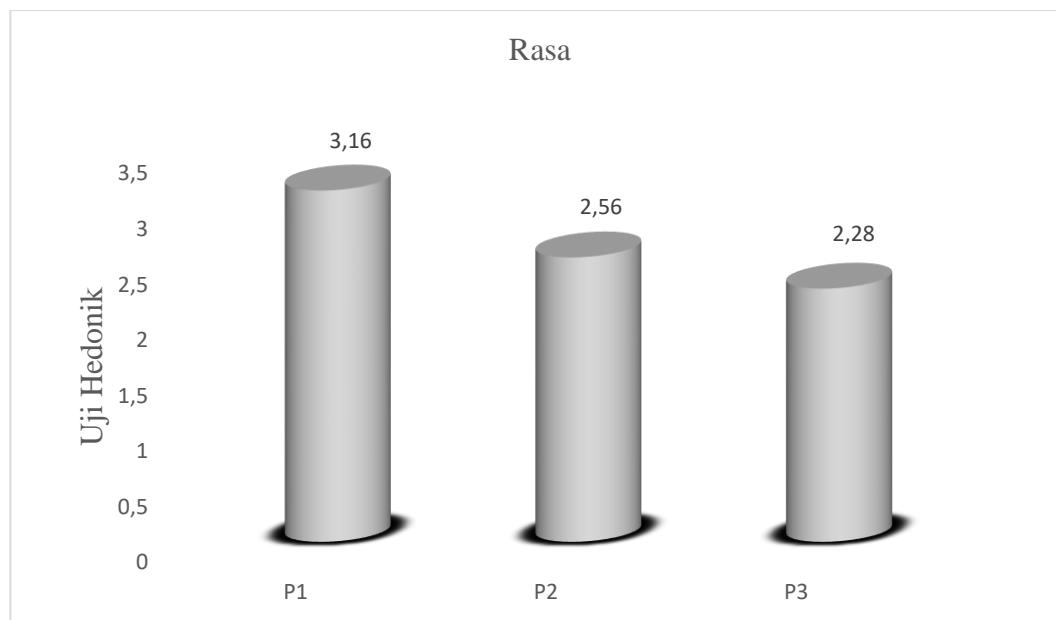
Hasil uji hedonik tekstur terhadap kue kering tepung jagung menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kesukaan panelis terhadap tekstur kue kering tepung jagung yang dihasilkan. Nilai uji tekstur yang tertinggi ada pada perlakuan 2 (P2) yaitu 3,32 dan perlakuan terendah ada pada P3 dengan nilai 2,88 sedangkan pada P1 yaitu 3,16. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penilaian panelis terhadap tekstur yaitu agak keras.

Menurut Hardiyanti, *et.al.* (2016), yang menyatakan bahwa perlakuan konsentrasi tepung jagung memberikan pengaruh terhadap kue kering karawo yang dihasilkan. Seluruh kue kering yang telah diberikan penambahan tepung jagung memiliki tekstur yang lebih baik dibandingkan tanpa tepung jagung.

4.4.4 Rasa

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan keputusan bagi panelis untuk menerima atau menolak suatu makanan produk pangan. Meskipun parameter lainnya baik, jika rasa tidak enak atau tidak disukai maka produk tersebut akan ditolak. Ada empat jenis rasa dasar yang dikenali oleh manusia yaitu asin, asam, manis, dan pahit. Sedangkan rasa lainnya merupakan perpaduan dari rasa lain (Soekarto, 2012).

Perbedaan sensasi yang terjadi diantara dua orang dapat disebabkan oleh adanya perbedaan sensasi yang diterima, karena perbedaan tingkat sensitivitas organ penginderaanya atau kurangnya pengetahuan terhadap rasa tertentu (Setyaningsih *et al*, 2010). Hasil uji organoleptic rasa dapat dilihat pada gambar 11 dibawah ini.



Gambar 11: uji kesukaan rasa kue kering (Karawo)

Hasil uji organoleptik rasa kue kering karawo menyatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa kue kering yang dihasilkan. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa kesukaan panelis terendah terhadap perlakuan 3 (P3) yaitu dengan nilai 2,28 sedangkan kesukaan panelis tertinggi ada pada perlakuan 1 (P1) dengan nilai yaitu 3,16 serta pada perlakuan 2 (P2) yaitu 2,56.

Rasa dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan kimia oleh pencicip (lidah), dimana akhirnya kesatuan interaksi antara sifat-sifat seperti aroma, rasa, dan tekstur merupakan keseluruhan rasa atau cita rasa (flavor) makanan yang dinilai (Meilgaard *et al*, 1999).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil uji menunjukkan kadar air tertinggi dihasilkan oleh P1 (6,2), kadar air terendah dihasilkan oleh P3 (4,6). Selanjutnya kadar abu tertinggi ada pada P2 dan P3 (1,3) dan terendah pada P1 (1,2).
2. Hasil uji menunjukkan tingkat kekerasan tertinggi pada P3 (769,9 g/force), tingkat kekerasan terendah pada P1 (351,5 g/force),
3. Telah diketahui hasil uji organoleptik tingkat penerimaan panelis terdapat pada:
 - warna kesukaan panelis pada perlakuan 2 (P2)
 - Aroma kesukaan panelis pada perlakuan 3 (P3)
 - Tekstur kesukaan panelis pada perlakuan 2 (P2)
 - Rasa kesukaan panelis pada perlakuan 1 (P1)

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh saran sebagai berikut:

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk memperbaiki beberapa produk kue kering yang kurang memenuhi kriteria seperti aroma, warna, tekstur, dan rasa pada kue kering tersebut.
2. Perlu diterapkan penggunaan tepung jagung pada kue kering jenis lain.
3. Perlu dilakukan parameter pengujian kualitas kue kering tidak hanya pada kualitas tekstur, rasa, dan warna saja tetapi pada faktor mikrobiologi perlu diperhatikan untuk melengkapi pengujian umur simpan.

DAFTAR PUSTAKA

Avinger Edith. 1999. *kue kering yang baik 60 dan 65*

Badan Pusat Statistik. 2014. Harvested Area, Yield Rate, and Production of Maize by Province (2014). www.bps.go.id. [12 Januari 2014].

Badan pusat statistik. 2014. Produksi jagung , padi dan kedelai. Angka sementara tahun 2013. Badan pusat statistik. No 22/03/Th. XVIII, 3 maret 2014. Diakses dari (<http://www.bps.go.id>) pada tanggal 28 maret.

Badan Standar Nasional. 1995. SNI 01-3727-1995 tentang Tepung Jagung. Dewan Standardisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional, 1993. Standar Nasional Indonesia. Syarat Mutu Kue Kering. SNI 01-2973-1993. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.

Belitz HD dan W Grosch. 1999. Food Chemistry. Springer, Berlin.

Budiman, Haryanto. 2013. *Budidaya Jagung Organik Varietas Baru Yang Kian Diburu*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press

Choy, Ai-Ling., J.G Hughes., D.M Small. 2010. The effecs of microbial transglutaminase, sodium stearoyl lactylate and water on the quality of intans fried noodles. Jurnal of food chemistry 122: 957-651.

DeMan. 1997. Kimia Makanan Edisi Kedua. ITB Bandung. Bandung

Effendi S dan Sulistiati. 1991. Bercocok Tanam Jagung. CV. Yasaguna, Jakarta.

Fennema OR. 1996. Food Chemistry. Marcell Dekker Inc., Basel.

Fahmi, A. 2007. Optimasi produksi mie basah berbasis tepung jagung dengan tenologi ekstruksi (skripsi). Fakultas teknologi pertanian, institute pertanian bogor.

Galawa, J. C. 2000. The Complete Mikrowave Oven service Handbook Gonzales, florida, USA.

Gonzalez, R. T., E., Re, E., Anon,M.C., Pilosof A.M.R Dan Martinez, K. (2007) Amaranth starch-rich fraction properties modified by high temperatura heating. Food Chemistry, 103 , 148-154.

Hardiyanti., Kadirman., dan Muh Rais. 2016. Pengaruh Subtitusi Tepung Jagung (*Zea mays L*). Dalam Pembuatan Cookies. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Vol. 2 (2016) : 123-128

Johnson LA. 1991. Corn: Production, Procesing, and Utilization. Di dalam: Lorenz KJ dan K Kulp (eds.). Handbook of Cereal Science and Technology. Marcell Dekker Inc., New York.

Joseph, G. 2002. Manfaat serat makanan bagi kesehatan kita. Makalah Falsafah Sains. Program Pasca sarjana Institut Pertanian Bogor. 14 hlm.

- Juniawati. 2003. Optimasi Proses Pengolahan Jagung Berdasarkan Kajian Preferensi Konsumen. Skripsi. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institute pertanian bogor, Bogor.
- KartikaB, HastutiP, SupartonoW. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. PAU pangan dan gizi,. UGM. Yogyakarta.
- Lisa, Maya, Mustofa Lutfi, dan Bambang Susilo. 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (Plaerotus Osttreatus). Jurusan Ketengikan Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Meilgaard MC., GV dan Carr BT. 1999. Sensory Evolution Techniques. 3nd Ed CRC Press, New York.
- Matz, S. A. 1984. Snack Food Technology. The AVI Publishing. Co.,Westport,Connecticut.
- Mauro DJ, Abbas IR, Orthoefer FT. 2003. Corn starch modification and uses. Didalam: White PJ, Johnson LA, editor. Corn: chemistry and technology. Edke-2. Minnesota: American Association of Cereal Chemists, Inc.
- Muchtadi, D., dan Sugiyono., 1989. Pengetahuan bahan pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 412 hlm.
- Noviyanti. 2016. Analisis Penilaian Organoleptik Cake Brownies Subtitusi Tepung Wikau Maombo. J. Sains dan Teknologi Pangan 1(1) : 58-66, Th. 2016 ISSN 2527-6271.
- Putra SN. 2008. Optimalisasi Formula dan Proses Pembuatan tepung jagung Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. IPB. Bogor.
- Rakkar P.S. 2007. Development of a glutenfree commercial bread.Thesis Scholarly Commons. AUT University. <http://AUT.researchgateway.ac.nz/handle/>.
- Rampengan., V. J. dan Sembel, D.T. 1985. Dasar-dasar Pengawasan Mutu Pangan. Badan Berjasama Perguruan Tinggi Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.
- Rosmisari, A. 2006. Review: Tepung jagung komposit, pembuatan dan pengolahannya.Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pasca panen Pengembangan Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor.
- Richana N. dan Suarni. 2007. Teknologi Pengolahan Jagung. In Sumarno *et al.* Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.P:386-409.

- Soekarto, S. T. 1985. Penilaian organoleptik untuk industry pangan dan hasil pertanian. Jakarta :penerbit Bhratara Karya Aksara.
- Soekarto S.T. 2012. Penelitian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Suarni. 2005b. Pengembangan produk kue kering 88. Prosiding berbasis tepung jagung dalam rangka menunjang agroindustri.hlm.81Seminar Nasional Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Padjadjaran, LIPI, Bandung.
- Suarni dan S. Widowati. 2011. Struktur, komposisi dan nutrisi jagung. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Bogor. Bogor.
- Subagjo, A. 2007. *Manajemen Pengolahan Roti dan Kue*.Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Sudarmadji,S. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Sudarmadji, S, dkk. 1997. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Kanisius Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 2003. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta : Liberty.
- Sultanry, Rubianti, dan Kaseger. 1985. Kimia Pangan, Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Bagian Timur, Makassar.
- Setyaningsih D, Apriyantono A, Sari MP. 2010. Anailisis Sensori Untuk Industri Pangan Dan Agro. Bogor : IPB. Pes.
- Winarno, F. G. 1992. Pengertian Amilosa.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia pangan dan gizi.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wildman, R.E.C. and D. M. Modeiros. 2000. Carbohydrates. *Dalam Advanced Human Nutrition*. CRC Press, Boca Raton,New97.–York. p. 66
- Wijaya,Ardy,2017.[http://lihatresep.com/resep-kue-karawo-unik-khas Gorontalo](http://lihatresep.com/resep-kue-karawo-unik-khas-Gorontalo)
- Wijaya, Ardy, 2017. <http://makananoleholeh.com/makanan-khas-gorontalo>
- Wulandari, F.K. 2016. Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi Dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras Dengan Subtitusi Tepung Sukun. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 5(4) 2016.

Yuningtyas, Luwinda. 2016. Pengaruh Penggunaan Tepung Garut (*Maranta arundinaceae L*), Tepung Mocaf (*Modified cassava*), Dan Tepung Ubi Kuning (*Ipomea batatas*) Terhadap Daya Terima Butter Cookies. [Skripsi]. Jakarta: UNJ

LAMPIRAN 1. PERHITUNGAN ANOVA KADAR AIR PRODUK**ANOVA**

Kadar_Air

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.744	2	1.872	385.027	.000
Within Groups	.029	6	.005		
Total	3.773	8			

Kadar_Air

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
3	3	4.6866		
2	3		5.4950	
1	3			6.2663
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

LAMPIRAN 2. PERHITUNGAN ANOVA KADAR ABU PRODUK**ANOVA**

Kadar_Abu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.056	2	.028	31.169	.001
Within Groups	.005	6	.001		
Total	.062	8			

Kadar_Abu

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
1	3	1.1786	
3	3		1.3381
2	3		1.3540
Sig.		1.000	.542

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

LAMPIRAN 3. PERHITUNGAN ANOVA TEKSTUR PRODUK

ANOVA

Tekstur

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	259614.549	2	129807.274	12.410	.007
Within Groups	62759.900	6	10459.983		
Total	322374.449	8			

Tekstur

Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
1	3	351.5667	
2	3	539.5333	
3	3		766.9667
Sig.		.065	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Panelis	P1	P2	P3
1	1	2	3
2	2	2	2
3	3	2	1
4	2	4	4
5	4	2	3
6	2	4	3
7	1	2	1
8	2	4	2
9	4	4	2
10	2	4	3
11	4	2	3
12	4	4	2
13	2	4	1
14	4	2	1
15	4	4	4
16	3	4	1
17	2	4	2
18	2	4	3
19	3	4	3
20	2	2	1
21	4	2	4
22	1	4	1
23	3	4	1
24	3	2	2
25	1	4	1
Total	65	80	54
Rata-rata	2.6	3.2	2.16

LAMPIRAN 4. UJI ORGANOLEPTIK WARNA

Panelis	P1	P2	P3
1	1	2	1
2	1	1	1
3	2	4	4
4	2	3	2
5	1	3	4
6	4	3	1
7	2	1	3
8	1	2	4
9	3	4	3
10	2	2	3
11	1	2	4
12	4	3	3
13	1	1	1
14	1	3	1
15	3	3	1
16	2	3	1
17	1	1	1
18	1	1	3
19	3	3	3
20	4	4	3
21	2	3	2
22	1	3	2
23	1	1	3
24	3	1	3
25	2	2	3
Total	49	59	60
Rata-rata	1,96	2.36	2.4

LAMPIRAN 5. UJI ORGANOLEPTIK AROMA

Panelis	P1	P2	P3
1	2	3	2
2	3	2	3
3	2	2	1
4	4	4	3
5	3	3	2
6	4	4	3
7	3	3	3
8	4	3	2
9	3	4	4
10	3	3	3
11	4	4	3
12	3	4	4
13	3	3	2
14	3	3	4
15	3	4	3
16	3	3	3
17	3	3	4
18	3	4	3
19	3	3	3
20	3	3	2
21	4	4	3
22	3	3	3
23	3	4	4
24	3	3	2
25	4	4	3
Total	79	83	72
Rata-rata	3.16	3.32	2.88

LAMPIRAN 6. UJI ORGANOLEPTIK TEKSTUR

Panelis	P1	P2	P3
1	2	3	2
2	3	1	3
3	1	1	1
4	1	2	1
5	3	3	4
6	4	3	1
7	4	3	1
8	4	3	3
9	4	3	1
10	4	4	1
11	1	3	3
12	3	1	3
13	3	3	3
14	4	3	3
15	4	3	4
16	2	4	4
17	3	1	3
18	4	4	3
19	3	3	2
20	4	4	3
21	3	1	3
22	3	1	1
23	4	3	1
24	3	3	1
25	4	1	2
Total	78	64	57
Rata-rata	3.12	2.56	2.28

LAMPIRAN 7. UJI ORGANOLEPTIK RASA

Lampiran 8. Dokumentasi Hasil Analisis kadar air, kadar abu, dan tekstur

	POLITEKNIK GORONTALO LABORATORIUM TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN Jl. Muchlis Rahim, Desa Panggulu Barat, Kec. Botupingge, Kab. Bone Bolango, Gorontalo Telp.(0435)8702646 Website: http://www.poltekgoro.ac.id Email : poltekgoro@poltekgoro.ac.id																					
LAPORAN HASIL PENGUJIAN Nomor : 41/Poltek-Gtlo.A2/LL/VI/2020																						
Dengan ini menerangkan bahwa :																						
Nama : Rahmad Dali																						
Pekerjaan : Mahasiswa S1 Tek. Hasil Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo																						
Nama Sampel : Kue Kering																						
Jumlah Sampel: 3 sampel																						
Telah melakukan pengukuran kadar tekstur, kadar air dan kadar abu pada kue kering, di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Gorontalo, dengan hasil sebagai berikut :																						
<table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">Kode Sampel</th><th colspan="3">Tekstur (g/force)</th></tr><tr><th>Ulangan 1</th><th>Ulangan 2</th><th>Ulangan 3</th></tr></thead><tbody><tr><td>PI</td><td>316,9</td><td>451,2</td><td>286,6</td></tr><tr><td>P2</td><td>547,1</td><td>550,0</td><td>521,5</td></tr><tr><td>P3</td><td>610,5</td><td>773,8</td><td>916,6</td></tr></tbody></table>				Kode Sampel	Tekstur (g/force)			Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	PI	316,9	451,2	286,6	P2	547,1	550,0	521,5	P3	610,5	773,8	916,6
Kode Sampel	Tekstur (g/force)																					
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3																			
PI	316,9	451,2	286,6																			
P2	547,1	550,0	521,5																			
P3	610,5	773,8	916,6																			
<table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">Kode Sampel</th><th colspan="3">Kadar air (%)</th></tr><tr><th>Ulangan 1</th><th>Ulangan 2</th><th>Ulangan 3</th></tr></thead><tbody><tr><td>PI</td><td>6,1692</td><td>6,2932</td><td>6,3366</td></tr><tr><td>P2</td><td>5,4347</td><td>5,4894</td><td>5,5609</td></tr><tr><td>P3</td><td>4,6374</td><td>4,6762</td><td>4,7461</td></tr></tbody></table>				Kode Sampel	Kadar air (%)			Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	PI	6,1692	6,2932	6,3366	P2	5,4347	5,4894	5,5609	P3	4,6374	4,6762	4,7461
Kode Sampel	Kadar air (%)																					
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3																			
PI	6,1692	6,2932	6,3366																			
P2	5,4347	5,4894	5,5609																			
P3	4,6374	4,6762	4,7461																			
<table border="1"><thead><tr><th rowspan="2">Kode Sampel</th><th colspan="3">Kadar abu (%)</th></tr><tr><th>Ulangan 1</th><th>Ulangan 2</th><th>Ulangan 3</th></tr></thead><tbody><tr><td>PI</td><td>1,1328</td><td>1,1821</td><td>1,2209</td></tr><tr><td>P2</td><td>1,3826</td><td>1,3489</td><td>1,3305</td></tr><tr><td>P3</td><td>1,3460</td><td>1,3294</td><td>1,3389</td></tr></tbody></table>				Kode Sampel	Kadar abu (%)			Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	PI	1,1328	1,1821	1,2209	P2	1,3826	1,3489	1,3305	P3	1,3460	1,3294	1,3389
Kode Sampel	Kadar abu (%)																					
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3																			
PI	1,1328	1,1821	1,2209																			
P2	1,3826	1,3489	1,3305																			
P3	1,3460	1,3294	1,3389																			
Demikian surat ini dibuat, data yang diberikan agar dapat digunakan seperlunya.																						
Gorontalo, Kamis, 25 Juni 2020																						
Kepala Laboratorium																						
Teknologi Hasil Pertanian																						
 Dr. Arisanti, SP, M. Si																						
NIDN. 0922118201																						

Lampiran 9.Dokumentasi Kegiatan Penelitian











KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
LEMBAGA PENELITIAN (LEMLIT)
UNIVERSITAS IHSAN GORONTALO

Jl. Raden Saleh No. 17 Kota Gorontalo
Telp: (0435) 8724466, 829975; Fax: (0435) 82997;
E-mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

Nomor : 1812/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/XI/2019

Lampiran : -

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

KEPALA LAB. PERTANIAN POLITEKNIK GORONTALO

di,-

GORONTALO

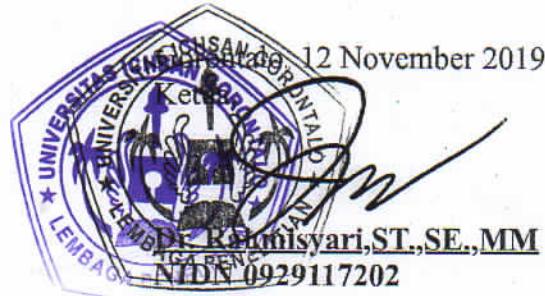
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari,ST.,SE.,MM
NIDN : 0929117202
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Meminta kesediannya untuk memberikan izin pengambilan data dalam rangka penyusunan **Proposal / Skripsi**, kepada :

Nama Mahasiswa : Rahmat Dali
NIM : P2315010
Fakultas : Fakultas Pertanian
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian
Lokasi Penelitian : LABORATORIUM POLITEKNIK GORONTALO
Judul Penelitian : PENGARUH TEPUNG JAGUNG TERMODIFIKASI TERHADAP KUE KERING KARAWO

Atas kebijakan dan kerja samanya diucapkan banyak terima kasih.



+



**POLITEKNIK GORONTALO
LABORATORIUM TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

Jl. Muchlis Rahim, Desa Panggulu Barat, Kec. Botupingge, Kab. Bone Bolango, Gorontalo
Telp.(0435)8702646 Website: <http://www.poligon.ac.id> Email : info@poligon.ac.id

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Nomor : 41/Poltek-Gtlo.A2/LL/VI/2020

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Rahmad Dali

Pekerjaan : Mahasiswa S1 Tek. Hasil Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo

Nama Sampel : Kue Kering

Jumlah Sampel: 3 sampel

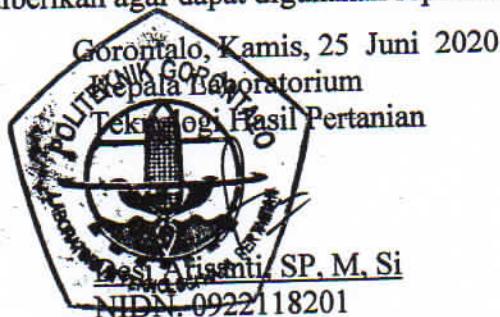
Telah melakukan pengukuran kadar tekstur, kadar air dan kadar abu pada kue kering, di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Gorontalo, dengan hasil sebagai berikut :

Kode Sampel	Tekstur (g/force)		
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
PI	316,9	451,2	286,6
P2	547,1	550,0	521,5
P3	610,5	773,8	916,6

Kode Sampel	Kadar air (%)		
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
PI	6,1692	6,2932	6,3366
P2	5,4347	5,4894	5,5609
P3	4,6374	4,6762	4,7461

Kode Sampel	Kadar abu (%)		
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
P1	1,1328	1,1821	1,2209
P2	1,3826	1,3489	1,3305
P3	1,3460	1,3294	1,3389

Demikian surat ini dibuat, data yang diberikan agar dapat digunakan seperlunya.





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS ICHSAN
(UNISAN) GORONTALO**

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 0426/UNISAN-G/S-BP/IV/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN : 0906058301
Unit Kerja : Pustikom, Universitas Ichsan Gorontalo

Dengan ini Menyatakan bahwa :

Nama Mahasiswa : RAHMAD DALI
NIM : P2315010
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian (S1)
Fakultas : Fakultas Pertanian
Judul Skripsi : Pengaruh Tepung Jagung Termodifikasi Terhadap Kue Kering Karawo

Sesuai dengan hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 30%, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35% dan sesuai dengan Surat Pernyataan dari kedua Pembimbing yang bersangkutan menyatakan bahwa isi softcopy skripsi yang diolah di Turnitin SAMA ISINYA dengan Skripsi Aslinya serta format penulisannya sudah sesuai dengan Buku Panduan Penulisan Skripsi, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan BEBAS PLAGIASI dan layak untuk diujangkan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 23 Juli 2020
Tim Verifikasi,



Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN. 0906058301

Tembusan :

1. Dekan
2. Ketua Program Studi
3. Pembimbing I dan Pembimbing II
4. Yang bersangkutan
5. Arsip

Skripsi_P2315010_Rahmat Dali_Pengaruh Tepung Jagung Termodifikasi Terhadap Kue Kering Karawo_2020

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

1	Submitted to LL Dikti IX Turnitin Consortium Student Paper	8%
2	repository.poltekkeskupang.ac.id Internet Source	3%
3	docobook.com Internet Source	3%
4	repository.ipb.ac.id Internet Source	2%
5	ojs.unm.ac.id Internet Source	2%
6	www.scribd.com Internet Source	1%
7	eprints.undip.ac.id Internet Source	1%
8	id.123dok.com Internet Source	1%
9	media.neliti.com	

	Internet Source	1 %
10	124.81.86.182 Internet Source	1 %
11	id.scribd.com Internet Source	1 %
12	eprints.unm.ac.id Internet Source	1 %
13	eprints.um.ac.id Internet Source	1 %
14	repository.unhas.ac.id Internet Source	1 %
15	eprints.ung.ac.id Internet Source	1 %
16	rotitawar2.blogspot.com Internet Source	<1 %
17	Submitted to IAIN Tulungagung Student Paper	<1 %
18	che.unsyiah.ac.id Internet Source	<1 %
19	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
20	repository.unpas.ac.id Internet Source	<1 %

21

eprints.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

22

repository.ung.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes

On

Exclude matches

< 25 words

Exclude bibliography

On