



**STUDI KARAKTERISTIK KUE KERING
DARI TEPUNG SORGHUM (*Sorghum bicolor* L)**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**



Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu
Pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Oleh :

Irza Azizah

NIM: 991710101093

Asal : Hadiah
Pembelian
Terima : Tgl. 15 JUL 2003
No. Induk :

Klass
664
421
v

c.

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2003**

LEMBAR PENGESAHAN

Diterima Oleh :

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertanggungjawabkan pada :

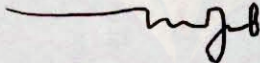
Hari : Jum'at

Tanggal : 13 Juni 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji

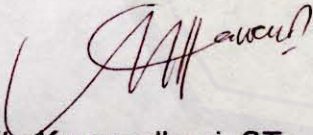
Ketua



Ir. Noer Novijanto, MApp. Sc

NIP . 131 475 864

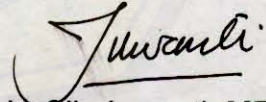
Anggota I



Nita Kuswardhani, STp. M.Eng

NIP. 132 158 433

Anggota II



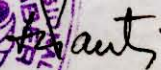
Ir. Sih Juwanti, MP

NIP. 132 086 416

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember



Ir. Siti Hartanti, MS

NIP. 130 350 763

Dosen Pembimbing :

Ir. Noer Novijanto, MApp. Sc (DPU)

Nita Kuswardhani, STp. M.Eng (DPA I)

Ir. Sih Juwanti, MP (DPA II)

MOTTO

Janganlah takut menghadapi kegagalan, karena jika kita tidak mampu untuk bangkit dari kegagalan itu maka itulah kegagalan sesungguhnya.....

Kita tidak akan pernah tahu apa yang ada didepan kita jika kita tidak pernah melakukan satu langkah awal.....

LEMBAR PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini untuk

✽ Allah SWT yang maha berkehendak atas semua yang terjadi dalam hidupku, syukurku atas semua rahmat dan ridho-Nya sehingga karya ini dapat terselesaikan.

✽ My biggest spirit in my life, Papa (Alm. Taswin) dan Mama (Lilik Yuni Hariyati), terima kasih telah membuatku berada di dunia ini dan telah membantu mengisi hidupku dengan hal-hal yang penuh arti baik suka atau duka. Ini adalah karya kecil yang ingin aku persembahkan tanda bakti dan terima kasihku pada kalian.

✽ "Bapak" dan "Ibu" terima kasih atas doa yang kalian panjatkan untuk cucumu ini.

✽ Bang Ica, Ninis, Mbak Sari (Tante), terima kasih atas support dan perhatian kalian walau kadang ada keributan kecil namun itu adalah sebuah memori yang indah.

✽ My little sister Syafira Latifah (Afi) kelucuanmu selalu membuatku ingin pulang.

✽ Seluruh keluarga besar Ramelan Abdullah, Pak Dhe Yong sekeluarga, Lek Cicik sekeluarga, Lek Ephin sekeluarga dan semua Om-Omku yang telah mendahuluiku, terimakasih atas semua bantuan serta doanya selama ini.

✽ Almamater yang kubanggakan

Orang-orang ini yang telah menemaniku melewati masa-masa kuliah hingga terasa menyenangkan, terimakasih untuk kalian semuanya.....

Rika, Ita, Mitha "Mithong" dan Dimas, atas semua perhatian, bantuan dan kesediannya untuk menemaniku saat suka maupun duka. Semoga persahabatan ini tidak berakhir disini

Semua penghuni Kalem 70 tanpa terkecuali, atas semua kasih-sayangannya, perhatian dan bantuannya yang membuat aku merasa seperti di lingkungan keluarga sendiri

Mbak Erna dan Mbak Keny sungguh hal menyenangkan mempunyai kakak seperti kalian. Untuk nasehatnya thank's ya....(Smoga nanti kita bisa bikin vocal group)

Semua anak-anak TKP dan TEP'99, kalian semua memiliki arti khusus dalam perjalanan hidupku (I love you all friends)

Semua kakak-kakaku '98 atas kebersamaannya diakhir-akhir masa kuliahku

My Inspiration Padi.....

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul “ **Studi Karakteristik Kue Kering Dari Tepung Sorghum (Sorghum bicolor L)**”

Penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan akademik dalam rangka menyelesaikan program kesarjanaan (Strata Satu) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan fasilitas yang sangat berarti dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk pelaksanaan penelitian.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan izin penelitian.
3. Bapak Ir Noer Novijanto, MApp. Sc, selaku Dosen Wali dan Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah memberikan bimbingan dan saran yang berarti demi terselesaikannya skripsi ini.
4. Ibu Nita Kuswardhani, STp. M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA I), yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang berarti bagi penulis.
5. Ibu Ir. Sih Juwanti, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA II) atas bimbingannya selama ini.
6. Seluruh teknisi laboratorium pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Mbak Wim, Mas Mistar, Mas Mutasor, Mas Dian, Mbak Sari, Mbak

Ketut dan Mbak Widi atas bantuannya selama penulis melakukan penelitian sejak awal hingga akhir.

7. Seluruh staf dan karyawan di Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak membantu penulis.
8. Mbak Anita teman seperjuangan selama penelitian, untuk bantuan serta cendanya.
9. Semua pihak yang tidak dapat aku sebutkan satu persatu atas bantuannya sehingga penulisan skripsi ini berjalan lancar.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Jember, Juni 2003

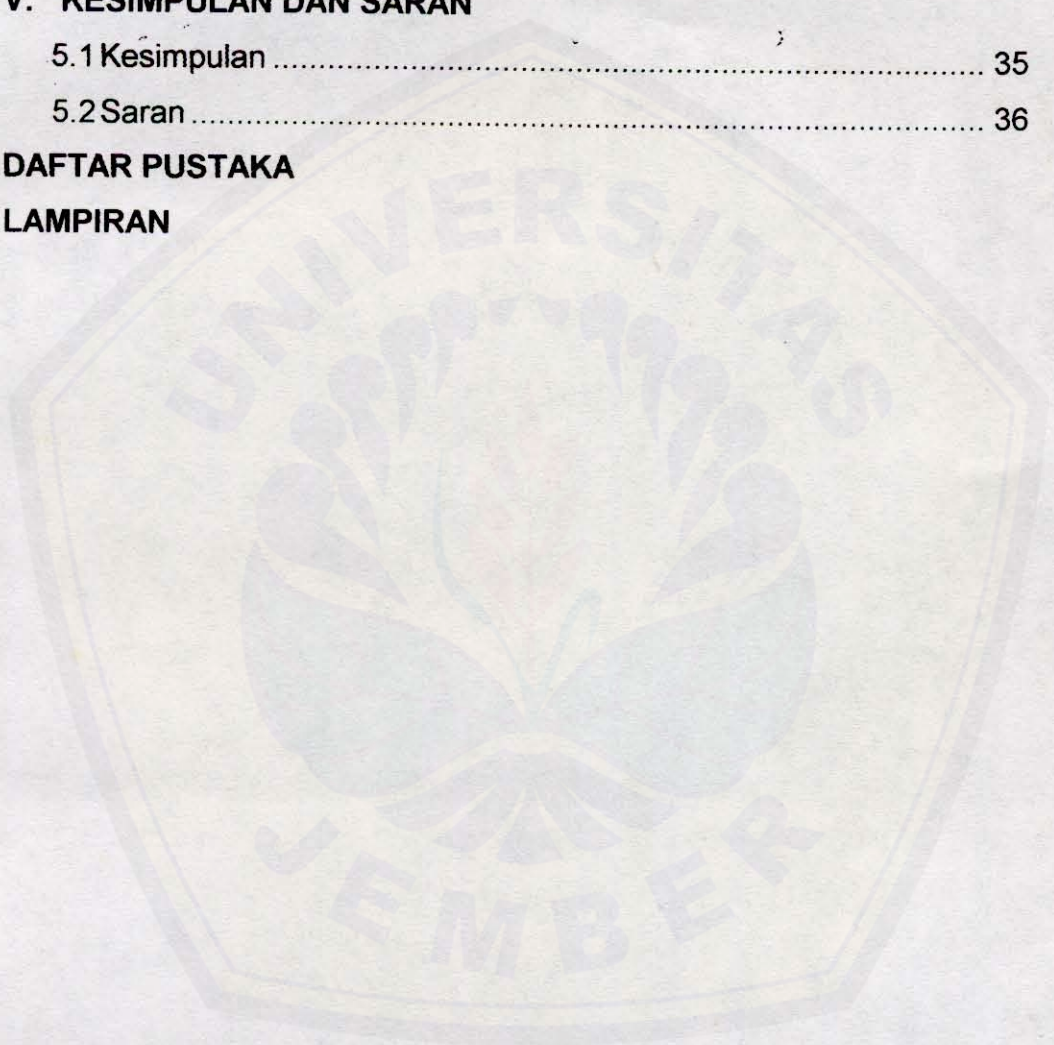
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
RINGKASAN	xvi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sorghum	4
2.2 Tepung Sorghum	6
2.3 Tepung Terigu.....	7
2.4 Kue Kering	9
2.5 Gluten	10
2.6 Bahan Pendukung Pada Pembuatan Kue Kering	11
2.6.1 Shortening	11
2.6.2 Gula.....	12
2.6.3 Telur	12
2.6.4 Baking Powder.....	12

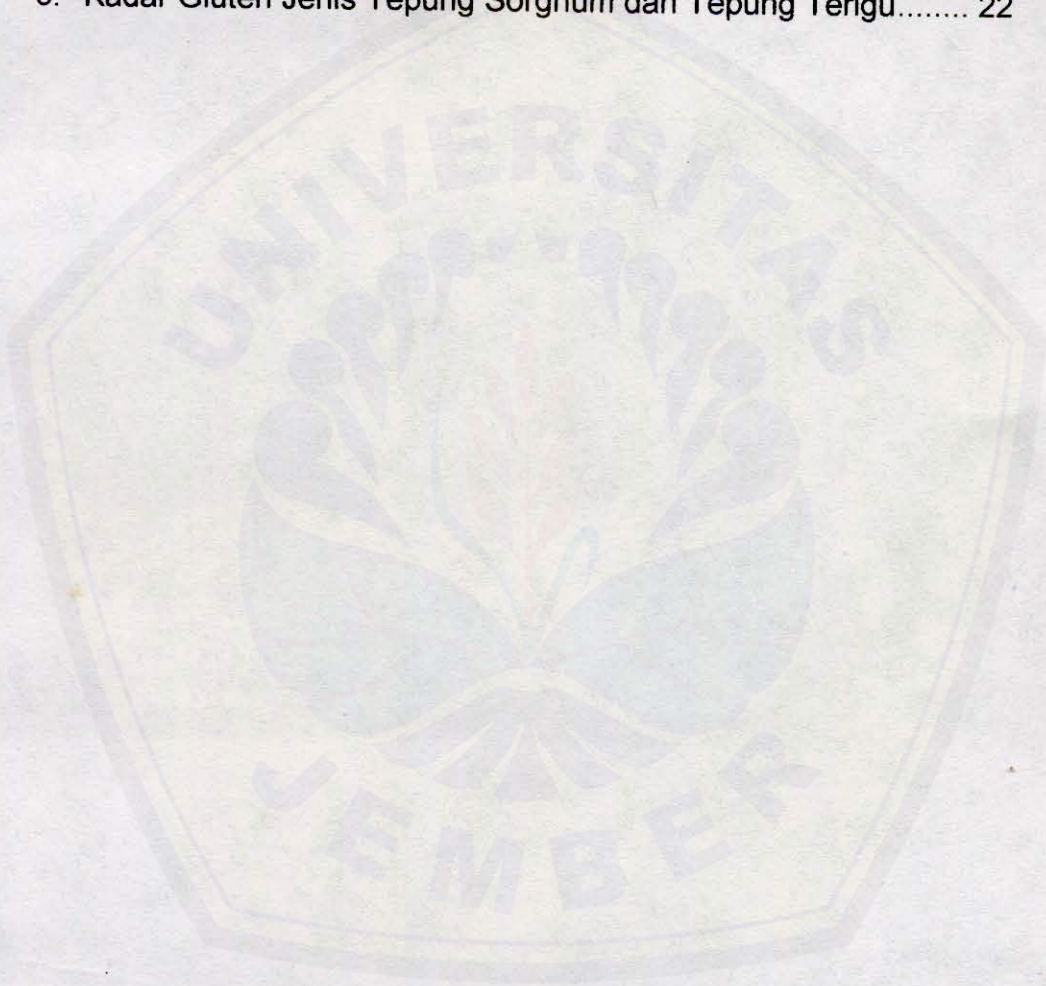
2.7 Proses Pembentukan Kue Kering.....	13
2.7.1 Pembentukan Adonan	13
2.7.2 Pemanggangan.....	14
2.8 Hipotesa.....	15
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	16
3.1.1 Bahan Penelitian.....	16
3.1.2 Alat Penelitian.....	16
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.3.1 Pelaksanaan Penelitian	16
3.3.1.1 Pembuatan Tepung Sorghum	15
3.3.1.2 Pembuatan Kue Kering.....	17
3.3.2 Parameter Pengamatan.....	18
3.4 Prosedur Analisis	18
3.4.1 Kadar Gluten	18
3.4.2 Daya Kembang	19
3.4.3 Tekstur	19
3.4.4 Warna.....	19
3.5 Pengamatan Sensoris.....	20
3.6 Metode Analisis Data	21
IV. PEMBAHASAN	
4.1 Kadar Gluten.....	22
4.2 Pengamatan Sifat-sifat Fisik.....	23
4.2.1 Daya kembang.....	23
4.2.2 Tekstur	25
4.2.3 Warna.....	26
4.3 Pengamatan Sifat-sifat Sensorik	28
4.3.1 Kerenyahan	28
4.3.2 Warna	29
4.3.3 Tekstur	29

4.3.4	Rasa.....	30
4.3.5	Bentuk.....	31
4.3.6	Keseluruhan.....	32
4.3.7	Uji Kesukaan.....	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komponen Gizi Biji Sorghum.....	7
2. Komposisi Kimia Tepung Terigu.....	8
3. Kadar Gluten Jenis Tepung Sorghum dan Tepung Terigu.....	22



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan Kue Kering	18
2. Histogram Kadar Gluten Dari Tepung Sorghum dan Tepung Terigu.....	22
3. Kenampakan Kue Kering Dari Tepung Sorghum dan Tepung Terigu	23
4. Histogram Daya Kembang Kue Kering Dari Tepung Sorghum dan Tepung Terigu	24
5. Histogram Tekstur Kue Kering Dari Tepung Sorghum dan Tepung Terigu	26
6. Histogram Derajat Warna Kue Kering Dari Tepung Sorghum dan Tepung Terigu	27
7. Jaring Laba-laba Parameter Kerenyahan Kue Kering Dari Tepung Sorghum dan Tepung Terigu	28
8. Jaring Laba-laba Parameter Warna Kue Kering Dari Tepung Sorghum dan Tepung Terigu	29
9. Jaring Laba-laba Parameter Tekstur Kue Kering Dari Tepung Sorghum dan Tepung Terigu	30
10. Jaring Laba-laba Parameter Rasa Kue Kering Dari Tepung Sorghum dan Tepung Terigu	31
11. Jaring Laba-laba Parameter Bentuk Kue Kering Dari Tepung Sorghum dan Tepung Terigu	32
12. Jaring Laba-laba Parameter Keseluruhan Kue Kering Dari Tepung Sorghum dan Tepung Terigu	33
13. Histogram Uji Kesukaan Kue Kering Dari Tepung Sorghum dan Tepung Terigu	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Hasil Pengamatan Daya Kembang Kue Kering Dari Tepung Sorghum	39
2. Data Hasil Pengamatan Tekstur Kue Kering Dari Tepung Sorghum	39
3. Data Hasil Pengamatan Derajat Warna Kue Kering Dari Tepung Sorghum	39
4. Data Hasil Pengamatan Daya Kembang Kue Kering Dari Tepung Terigu	40
5. Data Hasil Pengamatan Tesktur Kue Kering Dari Tepung Terigu	40
6. Data Hasil Pengamatan Derajat Warna Kue Kering Dari Tepung Terigu	40
7. Data Hasil Uji Deskriptif Kerenyahan Kue Kering Dari Tepung Sorghum	41
8. Data Hasil Uji Deskriptif Warna Kue Kering Dari Tepung Sorghum	41
9. Data Hasil Uji Deskriptif Tekstur Kue Kering Dari Tepung Sorghum	41
10. Data Hasil Uji Deskriptif Rasa Kue Kering Dari Tepung Sorghum	42
11. Data Hasil Uji Deskriptif Bentuk Kue Kering Dari Tepung Sorghum	42
12. Data Hasil Uji Deskriptif Keseluruhan Kue Kering Dari Tepung Sorghum	42
13. Data Hasil Uji Kesukaan Kue Kering Dari Tepung Sorghum	43
14. Data Hasil Uji Deskriptif Kerenyahan Kue Kering Dari Tepung Terigu	44

15. Data Hasil Uji Deskriptif Warna Kue Kering	
Dari Tepung Terigu	44
16. Data Hasil Uji Deskriptif Tekstur Kue Kering	
Dari Tepung Terigu	44
17. Data Hasil Uji Deskriptif Rasa Kue Kering	
Dari Tepung Terigu	45
18. Data Hasil Uji Deskriptif Bentuk Kue Kering	
Dari Tepung Terigu	45
19. Data Hasil Uji Deskriptif Keseluruhan Kue Kering	
Dari Tepung Terigu	45
20. Data Hasil Uji Kesukaan Kue Kering	
Dari Tepung Terigu	46
21. Quisoner Uji Deskriptif	47
22. Quisoner Uji Hedonic	50

Irza Azizah, NIM 991710101093, Studi Karakteristik Kue Kering Dari Tepung Sorghum (*Sorghum bicolor* L) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing :

Ir. Noer Novijanto, MApp.Sc (DPU), Nita Kuswardhani, S.Tp. M.Eng (DPA I), Ir. Sih Juwanti, MP (DPA II).

RINGKASAN

Pengolahan tepung sorghum menjadi kue kering akan meningkatkan nilai ekonomis dari biji sorghum. Sebagai produk non beras tepung sorghum masih belum dikenal oleh masyarakat luas maka dengan mengolahnya menjadi kue kering, tepung sorghum akan dikenal oleh masyarakat terutama para ibu-ibu rumah tangga. Selain itu dengan menggunakan tepung sorghum sebagai bahan baku kue kering akan membantu mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap tepung gandum (terigu) yang harus diimpor oleh pemerintah.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari karakteristik fisik dan sensoris kue kering dari tepung sorghum.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif yaitu membandingkan kue kering dari tepung sorghum dengan kue kering dari tepung terigu dengan 5 bentuk sebanyak 2 kali ulangan. Pengamatan yang dilakukan terhadap kue kering dari tepung sorghum yang dihasilkan meliputi : kadar gluten, daya kembang, tekstur, warna dan uji organoleptik yang meliputi ; kerenyahan, warna, tekstur, rasa, bentuk, keseluruhan (uji deskriptif) dan uji kesukaan panelis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung sorghum sebagai bahan baku kue kering memiliki perbedaan karakteristik fisik dengan kue kering dari tepung terigu seperti daya kembang, tekstur dan warna kue kering. Daya kembang kue kering dari tepung sorghum lebih besar dibandingkan dengan kue kering dari tepung terigu yaitu sekitar 221,510 % - 245,143 %, untuk tekstur kue kering dari tepung sorghum juga tidak terlalu keras dibandingkan kue kering dari tepung terigu yaitu sekitar 2,167 (0,1 mm/gr/10 dtk) – 2,834 (0,1 mm/gr/10 dtk) sedangkan warna kue kering dari tepung sorghum lebih gelap dibandingkan kue kering dari tepung terigu yaitu sekitar 47,206 – 48,242.

Secara sensoris terdapat perbedaan karakteristik antara kue kering dari tepung sorghum dengan kue kering dari tepung terigu seperti kerenyahan, warna, tekstur, rasa, bentuk dan keseluruhan dari kue kering. Dari uji kesukaan ternyata kue kering dari tepung terigu lebih disukai oleh para panelis dibandingkan dengan kue kering dari tepung sorghum.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bank dunia memperkirakan bahwa jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2025 adalah sebanyak 275 juta jiwa dengan proyeksi permintaan pangan khususnya beras adalah sebesar 64,214 juta ton. Untuk memenuhi kebutuhan pangan pada masa kini dan masa yang akan datang, perlu adanya program penganeekaragaman (diversifikasi) pangan. Salah satu jenis tanaman pangan non beras yang potensial untuk diusahakan secara komersial berpola agribisnis adalah sorghum (Rukmana dan Oesman, 2001).

Sorghum (*Sorghum bicolor L*) merupakan jenis sereal yang di Indonesia belum banyak dimanfaatkan kegunaannya. Biji sorghum dapat digunakan sebagai bahan makanan yang banyak mengandung karbohidrat juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Nurmala, 1998).

Di Indonesia biji sorghum dikenal sebagai makanan tambahan. Secara tradisional, sebelum dijadikan makanan, biji sorghum melalui penumbukkan dibersihkan dari sekam kasar. Setelah itu ditumbuk untuk memisahkan kulit arinya dan sekaligus terlepasnya lembaga dari biji sorghum. Hasil penumbukkan itu disebut beras sorghum. Beras sorghum dapat dimanfaatkan menjadi bubur sorghum, dodol sorghum, tape sorghum dan brondong sorghum (Rismunandar, 1988).

Di negara-negara maju sorghum digunakan sebagai bahan baku aneka industri misalnya industri tepung, industri roti (kue), industri peleburan alumunium (sebagai flokulan), industri pembuatan bir, bahan perekat pembuatan hardboard dan briket arang kayu (Rukmana dan Oesman, 2001).

Bahan pangan non beras seperti sorghum ini masih dianggap mempunyai nilai prestise rendah dimata masyarakat. Anggapan inilah yang merupakan penghambat utama keberhasilan program

penganekaragaman pangan. Untuk itu perlu meningkatkan prestise bahan pangan tersebut dengan mengubah bentuk aslinya menjadi tepung, misalnya dengan memberikan masukan teknologi sehingga bahan pangan tersebut dapat dibuat berbagai jenis bentuk olahan yang dikehendaki. Sebagai sasaran terakhir adalah ibu-ibu karena mereka dapat menyediakan hidangan sehari-hari dengan sebaik-baiknya bagi keluarganya. Dengan demikian adanya penemuan-penemuan teknologi pangan non beras akan mendorong peningkatan mutu bahan pangan untuk kebutuhan manusia. Hal ini akan memungkinkan terciptanya resep-resep jenis makanan baru dimana sorghum dapat dimanfaatkan kegunaannya (Mudjisihono dan Suprpto, 1987).

Tanaman sorghum berpotensi sebagai sumber karbohidrat yang setara dengan gandum, padi(beras), jagung, ubi kayu(tapioka), sagu dan garut (Rukmana dan Oesman, 2001).

Menurut Mudjisihono dan Suprpto (1987), mutu protein biji sorghum hampir sama dengan beras / gandum bahkan kandungan vitamin dan mineralnya bisa lebih baik.

Dibandingkan dengan jenis tepung dari serealialia yang lain kecuali gandum, tepung sorghum memiliki kandungan gluten . Kandungan gluten pada tepung sorghum tidaklan terlalu tinggi dibandingkan dengan tepung gandum / terigu. Oleh sebab itu tepung sorghum dapat dijadikan sebagai bahan baku kue kering yang tidak membutuhkan pengembangan adonan yang terlalu tinggi.

Kue kering sudah banyak dikenal oleh ibu-ibu rumah tangga di Indonesia, hampir pada setiap acara baik formal maupun non formal kue kering disajikan kepada para tamu. Hal ini disebabkan karena pembuatannya yang tidak terlalu rumit dengan resiko kegagalan yang kecil dan daya simpannya yang relatif cukup lama.

Selama ini bahan baku utama pembuatan kue kering adalah tepung gandum / terigu. Untuk membantu program penganekaragaman pangan dan mengurangi ketergantungan terhadap tepung gandum / terigu maka

tepung sorghum dapat dijadikan sebagai bahan pengganti dalam pembuatan kue kering.

1.2 Permasalahan

Bahan baku utama kue kering selama ini adalah tepung gandum. Untuk membantu program diversifikasi produk maka digunakan tepung sorghum sebagai bahan pengganti tepung gandum dalam pembuatan kue kering. Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah bagaimana karakteristik fisik dan sensoris kue kering yang berbahan baku tepung sorghum.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mempelajari karakteristik fisik kue kering dari tepung sorghum.
2. Untuk mempelajari karakteristik sensoris kue kering dari tepung sorghum.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap tepung gandum / terigu dan meningkatkan daya guna serta nilai tambah dari biji sorghum.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sorghum

Tanaman sorghum termasuk famili Gramineae atau Rerumputan. Tanaman lain yang termasuk dalam famili Gramineae adalah tanaman padi, jagung dan tebu. Kedudukan tanaman sorghum dalam sistematika tumbuhan adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)
- Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
- Subdivisi : Angiospermae (berbiji tertutup)
- Kelas : Monocotyledon (berbiji berkeping satu)
- Ordo : Poales
- Famili : Poaceae (Gramineae)
- Species : *Sorghum bicolor* L

Batang tanaman sorghum beruas-ruas dan berbuku-buku dan tidak bercabang. Tinggi tanaman berkisar antara 1 m - 2,5 m tergantung pada varietasnya. Daun sorghum tumbuh melekat pada buku-buku batang dan tumbuh memanjang yang terdiri atas ; kelopak daun, lidah daun dan helaian daun. Bunganya tersusun dalam malai. Tiap malai terdiri atas banyak bunga, yang dapat menyerbuk sendiri atau menyerbuk silang. Malai buah berbentuk panjang, ada yang tergolong agak tertutup, namun ada pula yang bertipe malai berbuah terbuka. Biji sorghum tertutup oleh sekam yang berwarna kekuning-kuningan atau kecokelat-cokelatan. Warna biji sorghum bervariasi, yaitu cokelat muda, putih atau putih suram (Rukmana dan Oesman, 2001).

Sorghum mengandung kalori dan protein yang merupakan kebutuhan utama bagi jutaan orang di Afrika dan Asia. Sereal ini disadari sebagai hasil panen yang berkesinambungan karena keunikan mereka bertoleransi pada musim kering dan menyesuaikan diri pada ekosistem tropis dan subtropis di seluruh dunia (Henry dan Kettlewel, 1986).

Keunggulan tanaman sorghum adalah dapat tumbuh di lahan kering dan sawah dengan potensi hasil yang tinggi berkisar antara 3 ton - 5 ton per hektar, sedikit membutuhkan air, resiko kegagalan kecil dan pembiayaan (input) usaha taninya relatif kecil. Di Indonesia, tanaman sorghum sudah banyak ditanam di lahan kering di daerah Bojonegoro (Jawa Timur), Demak, Kudus (Jawa Tengah), Sumbawa dan Lombok. Namun sistem pembudidayaannya masih bersifat sebagai tanaman sampingan.

Sentrum produksi sorghum dunia antara lain adalah Amerika Serikat, India, RRC, Nigeria, Ethiopia, Sudan, Argentina dan Australia. Kini, penanaman sorghum meluas ke berbagai negara di dunia, baik negara beriklim tropis maupun subtropis. Tanaman sorghum merupakan sumber karbohidrat yang mudah dibudidayakan. Dalam setiap 100 gr sorghum terkandung 73,0 karbohidrat dan 332 kalori serta nutrisi lainnya (Rukmana dan Oesman, 2001).

Tanaman sorghum yang banyak dibudidayakan di dunia dibedakan atas 3 jenis, sebagai berikut :

1. Sorghum biji, yaitu jenis sorghum yang biasa dipanen bijinya.
2. Sorghum manis, yaitu jenis sorghum yang biasa dipanen biji dan batangnya.
3. Sorghum forage, yaitu jenis sorghum yang biasa dipanen batangnya.

Adapun jenis sorghum yang dikembangkan di Indonesia adalah sorghum biji (Rukmana dan Oesman, 2001).

Menurut Mudjisihono (1987) kandungan zat pati biji sorghum bervariasi dari 68% - 73%. Komposisi sorghum hampir sama dengan jagung. Pati adalah komponen terbanyak dalam biji sorghum setelah itu protein. Kebanyakan sorghum mengandung 70% - 80% amilopektin dan 20% - 30% amilosa. Bagaimanapun, sorghum yang bersifat lengket mengandung pati dengan 100% amilopektin dan memiliki sifat yang unik yang hampir sama dengan jagung untuk industri dan bahan pangan.

Umumnya sorghum mengandung lemak kurang dari 1% dan lebih banyak dibanding jagung. Protein yang terkandung dalam sorghum lebih bervariasi dan biasanya 1% - 2% lebih banyak dibanding jagung.

Ketika sorghum diolah, daya larut dari protein terutama prolamin menurun. Jumlah dari prolamin dalam sorghum semakin sedikit pada saat pengolahan (42% - 6%). Pengolahan sereal yang lain telah menurunkan daya larut protein tapi efeknya lebih rendah (Lorenz dan Kulp, 1991).

2.2 Tepung Sorghum

Kadar zat karbohidrat biji sorghum yang tinggi memungkinkan untuk menjadikan biji sorghum sebagai bahan baku untuk membuat tepung. Tepung sorghum mempunyai sifat dapat menggumpal pada suhu 68°C - 70°C. Dengan kenyataan tersebut ahli gizi menyatakan bahwa tepung sorghum merupakan bahan baku serba guna. Tepung sorghum mengandung gluten yaitu bahan perekat. Sorghum berbiji putih kadar glutennya lebih tinggi daripada jenis yang berbiji coklat muda hingga tua. Jenis-jenis tepung sorghum yang tinggi kadar glutennya dapat dimanfaatkan untuk campuran tepung gandum sebagai bahan untuk membuat roti (Rismunandar, 1989).

Tepung sorghum dapat diperoleh dari penggilingan beras sorghum dalam mesin yang dilengkapi dengan silinder-silinder besi yang tajam dan licin. Dalam penganekaragaman pangan tepung sorghum dapat dipakai sebagai bahan campuran pada tepung terigu yang sekarang dikenal dengan terigum.

Disamping itu dalam bentuk tepung akan mempunyai beberapa keuntungan seperti sebagai pembawa vitamin dan mineral serta dapat dicampurkan dengan berbagai jenis tepung lainnya untuk memperoleh nilai gizi dan bentuk olahan yang dikehendaki.

Untuk mencapai hal tersebut perlu diperhatikan juga kualitas tepungnya harus memenuhi persyaratan yaitu, kadar lemaknya tidak lebih

dari 1%, kadar serat kasar < 0,5% dan kadar abu serendah mungkin (<0,5) (Mudjisihono dan Suprpto, 1987).

Tabel 1. Komponen Gizi Biji Sorghum

Komponen Gizi	Sebelum Digiling	Sesudah Digiling
Kadar air, %	10,1	10,2
Protein, %	9,5	7,5
Lemak, %	1,9	1,0
Serat Kasar, %	2,1	0,4
Kalsium, mg	39,2	20,2
Phospor, mg	275,8	124,2
Thiamine (μ /100 g)	350,0	210,1

Sumber : Mudjisihono dan Suprpto, 1897

Tepung sorghum tidak mengandung protein yang menghasilkan viskoelastis gluten. Oleh karena itu, produk dengan peragian menggunakan tepung sorghum sulit dibuat jika tidak mungkin menghasilkan viskoelastis gluten.

Campuran sorghum dan tepung gandum telah digunakan untuk menghasilkan produk roti termasuk roti dengan peragian, cake, muffin, kue kering, biskuit, tepung tortilla dan yang lainnya. Ukuran dari partikel tepung sorghum mempengaruhi halus atau kasarnya suatu produk (Lorenz dan Kulp, 1991).

2.3 Tepung Terigu

Tepung terigu mengandung sejumlah besar karbohidrat yang berada dalam bentuk pati (\pm 60% - 68%). Komposisi kandungan gizi tepung terigu secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Tepung terigu

Komponen	Kadar (%)
Protein (N=5,7)	7 - 18
Mineral (abu)	1,5 - 2
Lipida	1,5 - 2
Pati	60 - 68
Serat	2 - 2,5
Selulosa	8 - 18

Sumber : Matz dalm Utami, 1992

Tepung terigu merupakan tepung yang dihasilkan dari penggilingan biji gandum sehingga sering disebut pula sebagai tepung gandum. Pati merupakan komponen terbesar dari tepung terigu yaitu 65% - 70%, kemudian diikuti oleh protein yaitu antara 6% - 13% (Miftachussudur, 1994).

Kandungan amilosa dan amilopektin tepung terigu masing-masing sebesar 25% dan 75% (Muljohardjo, 1987). Menurut Winarno (1985), suhu gelatinisasi tepung gandum berkisar 54,5°C - 64°C.

Gandum dapat dibedakan menjadi dua kelompok besar yaitu gandum lunak dan gandum keras. Gandum lunak menghasilkan tepung yang cocok untuk pembuatan cake, pastel, biskuit atau kue kering dan sebagainya. Gandum ini mengandung protein rendah dan menghasilkan tepung dengan daya serap air yang rendah dan sulit diragikan sehingga tidak cocok untuk pembuatan roti (Anonim, 1981).

Menurut Coultate (1989), tepung gandum jenis lunak sangat cocok untuk biskuit dan pastry. Tepung ini biasanya didapat dari tepung yang tumbuh di daerah Eropa. Protein yang terkandung didalamnya kurang dari 10%.

Telah diketahui mungkin sejak proses pembuatan roti dimulai bahwa perbedaan jenis tepung juga membuat kualitas roti berbeda. Tepung dari jenis keras dengan kandungan protein yang relatif tinggi biasanya digunakan untuk membuat roti dengan pengembangan volume

yang besar dan baik begitu juga dengan teksturnya. Tepung jenis lunak dengan kandungan protein yang rendah baik untuk membuat cake, pastry dan crackers (Bennion, 1980).

Protein tepung gandum adalah unik, bila tepung gandum dicampur dengan air dalam perbandingan tertentu, maka protein akan membentuk suatu massa atau adonan koloidal yang plastis yang dapat menahan gas dan akan membentuk suatu struktur spons bila dipanggang (Desrosier, 1988).

Penyerapan air untuk pembentukan gel sebelum terjadinya proses gelatinisasi juga digunakan untuk pembentukan jaringan protein. Protein akan menyerap air dan akan mengikatnya sehingga volume protein akan mengembang (Meyer, 1973).

2.4 Kue Kering

Kue kering merupakan kue manis atau asin kecil-kecil. Teknologi kue kering mencakup suatu pengertian dan aplikasi ;

1. Pengaruh berbagai bahan pengeras dan pengempuk yang digunakan
2. Pencampuran yang tepat
3. Pengendalian dalam pencampuran yang tepat (Windrati, 2000).

Pada umumnya kue kering adalah produk yang terbuat dari tepung jenis lemah dan lunak. Sifat kue kering ini ditentukan oleh kandungan gula dan lemak yang tinggi serta air yang rendah (Lorenz dan Kulp, 1991).

Tepung merupakan struktur pokok atau bahan pengikat didalam semua formula kue kering. Dia menunjang kerangka sekeliling dimana bahan lain dikelompokkan dalam berbagai porsi (Desrosier, 1988).

Kebanyakan dari bahan yang digunakan dalam memproduksi kue kering dapat dikelompokkan dalam satu atau dua golongan, keduanya baik mengeraskan maupun mengempukkan dan produk yang dihasilkan akan sangat tergantung pada bagaimana cara pencampuran bahan-bahan tersebut.

Kue kering diproduksi dalam bermacam-macam jenis terutama dibedakan atas keseimbangan yang ada antara bahan utama tepung, gula, shortening, cairan dan telur (Desrosier, 1988).

Jumlah lemak dan gula yang relatif tinggi pada adonan memberikan sifat plastis dan kohesif tanpa adanya jaringan gluten. Adonan kue kering cenderung menjadi besar dan meluas saat dibakar. Peningkatan ukuran atau penyebaran ini adalah satu-satunya masalah besar dalam proses pengontrolan.

Kelembutan kue kering saat dimakan dapat diperoleh dari pengadukan adonan yang singkat jika jumlah adonannya hanya sedikit. Perkembangan gluten yang sedikit dapat dicapai dengan proses pengadukan sebanyak 2 atau 3 tahap saja, diduplikannya adonan dengan konsistensi yang baik pada saat akhir pengadukan adalah sangat penting dan tahap ini disadari sebagai titik kritis (Lorenz dan Kulp, 1991).

Tingginya rasio penyebaran sampai dengan ketebalan digunakan sebagai kriteria kecukupan tepung dalam kue kering. Tepung dengan hidrasi yang rendah memungkinkan lebih banyak kandungan air gula dalam adonan gula dan membuat adonan menjadi lebih kendor pada suhu tinggi. Perubahan ini memungkinkan agen pengembang untuk memperluas adonan sampai sejumlah besar sebelum siap menjadi kue kering (Pomeranz, 1967).

2.5 Gluten

Gluten adalah suatu massa yang kohesif dan viskoelastis yang dapat meregang secara elastis. Bagian penting dalam struktur gluten adalah ikatan disulfida tereduksi. Selain ikatan disulfida, ikatan ionik merupakan bagian penting dalam interaksi antara protein gluten, sehingga mempengaruhi kekuatan gluten, karakteristik, rheologis gluten dipengaruhi oleh perbandingan prolamin dengan glutelin dan hidrofobilitas prolamin. Peningkatan jumlah prolamin memperlemah karakteristik elastis gluten dengan menurunnya jumlah ikatan silang. Karakteristik elastis gluten

dianggap berasal dari fraksi glutenin sedangkan karakteristik liat dan melekat diperoleh dari fraksi prolamin (Ruiter, 1978).

Gluten sebagai bahan demikian tidak terdapat dalam tepung. Hanya bila protein tepung dicairkan dengan air, maka gluten terbentuk. Daya pembentukan yang baik dari gluten bertanggung jawab atas sifat-sifat perkembangan adonan dan daya pembentukan yang baik dari pati bertanggung jawab atas corak kue karena corak remah (*crumb*) terutama disebabkan oleh agar-agar pati (Anonim, 1981).

Gluten merupakan jenis protein yang banyak terdapat dalam protein gandum. Protein gandum dibedakan menjadi 4 kelompok yaitu albumin, globulin, gliadin dan glutenin. Komposisi protein gandum terdiri dari 15% bukan gluten dan 85% gluten. Komponen bukan gluten terdiri dari 60% albumin, 40% globulin. Gluten dibentuk oleh komponen dasar yang berperanan penting yaitu glutenin dan gliadin. Gliadin bersifat polar dan mempunyai berat molekul rendah, sedangkan glutenin bersifat bukan polar dan mempunyai berat molekul tinggi (Laszitty, 1984).

Protein dalam biji sorghum dapat dicirikan menjadi empat jenis yaitu albumin (larut dalam air), globulin (larut dalam garam), prolamin (larut dalam alkohol) dan glutelin (larut dalam alkali). Protein matriks yang terdapat dalam protein biji dan pati terdiri atas glutelin (Mudjisihono dan Suprpto, 1987).

2.6 Bahan Pendukung pada Pembuatan Kue kering

2.6.1 Shortening

Shortening merupakan lemak atau minyak yang digunakan untuk melembutkan roti, kue dan sebagainya. Lemak juga berfungsi meningkatkan gizi, memberikan rasa lezat dan berfungsi sebagai bahan pengempuk serta membantu pengembangan susunan fisik makanan yang dibakar (Anonim, 1981)

Menurut Desrosier (1988), shortening atau lemak mempengaruhi pengerutan dan keempukan terhadap produk yang dipanggang dan juga

ebagai pelumas dalam pencegahan pengembangan protein yang berlebihan dalam pembuatan adonan kue kering.

Pada adonan shortening memberi pengaruh elastis dan melunakkan tekstur. Selama pencampuran, terjadi kompetisi dipermukaan tepung terigu antara lapisan air dan lemak. Air atau sirup berinteraksi dengan gluten untuk membentuk sifat kohesif dan daya tarik. Jika lemak / shortening menyelimuti tepung terigu maka mekanisme ini terganggu sehingga pengaruhnya setelah pemanggangan antara lain tidak terlalu keras dan mudah lumat dimulut (Sunaryo, 1985).

2.6.2 Gula

Kristal gula berbentuk butiran melakukan aksi pemotongan rantai protein tepung ketika adonan kue kering dibentuk, sehingga membantu proses pengempukan. Juga kristal gula yang tidak larut dalam adonan kue kering yang mencair oleh pemanasan akan membantu penyebaran dan aliran. Gula bubuk sebaliknya hanya sedikit membantu keduanya baik terhadap penyebaran atau keempukan, bila dibandingkan dengan gula butiran. Gula merah memiliki pengaruh yang kurang dibandingkan gula butiran tetapi lebih berpengaruh dibandingkan gula bubuk (Desrosier, 1988).

2.6.3 Telur

Menurut Flick (1964), beberapa jenis telur digunakan dalam kebanyakan kue kering. Penggunaannya tidak seperti bahan yang lainnya, baik sebagai suatu agensia pneras dan pengempuk, dalam telur utuh terdapat kombinasi dari keduanya. Kadang hal ini benar-benar menimbulkan masalah untuk menentukan apakah menggunakan bagian yang mengempukkan, bagian yang mengeraskan atau merupakan kombinasi dari keduanya. Kombinasi telur utuh ialah kurang lebih 64% putih telur (pengeras), 36% kuning telur (pengempuk). Dalam menentukan bagian apa yang digunakan, pertimbangan pertama ialah produk yang

dikehendaki. Jika struktur dari produk jadi yang diperlukan maka penggunaan putih telur / telur utuh dikehendaki. Bila struktur / kekerasan tidak diperlukan maka hanya penggunaan bagian kuning telur dari telur utuh harus dipergunakan.

2.6.4 Baking Powder

Baking powder terdiri dari sodium bikarbonat sebagai sumber pembentuk gas CO_2 . Setiap seratus gram baking powder menghasilkan 15 mg CO_2 . Beberapa dibebaskan pada temperatur adonan dan pada saat pembakaran (Kent's, 1994).

Pemanasan awal dapat menguraikan baking powder yang ada pada adonan hingga dihasilkan gas CO_2 (karbondioksida). Kenaikan volume tergantung pada kemampuan dinding sel adonan meregang dan menahan gas sampai pada kondisi adonan menjadi kaku (Utami, 1992).

2.7 Proses Pembuatan Kue kering

2.7.1 Pembentukan Adonan

Tujuan dari pembuatan adonan adalah agar semua bahan tercampur dan terdispersi dengan seragam, membentuk campuran yang homogen dan membuat pengembangan fisik gluten menjadi massa yang mempunyai struktur seragam sampai mencapai tingkat elastisitas yang optimum (Buckle dkk, 1987).

Terdapat dua hal penting yang perlu diperhatikan dalam pembentukan adonan yaitu proporsi komposisi bahan yang tepat dan distribusi yang homogen antar bahan. Pada pencampuran adonan, gluten akan membentuk jaringan tiga dimensi yang menentukan elastisitas serta viskositas adonan. Hal ini dipengaruhi tingkat hidrasi tepung serta aktivitas oksigen (Change, 1992).

Tepung yang mula-mula terbasahi oleh air dari telur dan gula, protein tepung masih tersebar. Adanya proses pembasahan ini dan diikuti gaya menggesek dan merenggang saat terjadi pengadukan,

mengakibatkan terjadinya disagregasi molekul protein dan menjadi bentuk/posisi paralel. Jika posisi ini tercapai, penampilan fisik adonan berubah dan menampakkan ciri kelembutannya sampai pada tahap pengadukan yang cukup, adonan tampak halus. Protein gluten pada tahap ini mempunyai elastisitas dan kepegasan yang maksimal, artinya pada tahap ini protein gluten mengembang secara optimum dengan menahan gas yang maksimal. Pada tahap tersebut adonan dianggap matang. Jika pengadukan tepung dilanjutkan, maka akan terjadi pengenduran lebih lanjut, adonan menjadi lembek dan lengket, karena terjadi pemutusan ikatan disulfida dalam jumlah yang berlebihan (Pylar, 1973).

Adonan mengandung sel-sel gas. Inti gas yang membentuk gelembung didalam adonan tampaknya berasal di dalam massa bergluten. Karena gelembung membesar, jumlah gluten yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan permukaan pertumbuhan gelembung direntang dari hidrasi matriks pati-gluten dari bahan endosperm dalam adonan.

Sumber gas ditemukan berasal dari gas terlarut mendifusi ke dalam sel yang terbentuk dari udara yang masuk ke dalam adonan yang dikocok selama pencampuran. Gas diperlukan untuk pengembangan adonan selama pemanggangan yang sudah tentu juga dapat berasal dari sumber lain, seperti misalnya agensia peragi kimia yang ditambahkan, dari uap yang timbul selama pemanggangan dan dari pengembangan gelembung udara yang meresap ke dalam campuran selama pemanggangan (Desrosie, 1987).

2.7.2 Pemanggangan

Tahap akhir pembuatan kue kering adalah pemanggangan. Pemanggangan adalah proses pemanasan yang menyebabkan terjadinya reaksi dengan kecepatan yang berbeda. Reaksi-reaksi yang terjadi antara lain ekspansi gas, koagulasi gluten dan telur, gelatinisasi pati dan dehidrasi parsial uap air, pengembangan cita rasa, perubahan warna dan

pencoklatan serta pembentukan crust dari permukaan dehidrasi (Potter, 1978).

Bila oven terlalu panas, kue kering akan segera terbentuk sebelum sempat menyebar. Sebaliknya bila panas oven kurang sekali kue kering akan terlalu banyak menyebar, terlalu banyak air yang hilang karena pembakarannya terlalu lama (Anonim, 1981).

Pada proses pemanggangan terjadi proses pencoklatan nonenzimatis yaitu reaksi Maillard. Menurut Winarno (1995) reaksi Maillard adalah reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat.

Menurut Change (1992), proses pemanggangan berpengaruh terhadap terjadinya karamelisasi gula, melanoidin serta terbentuknya aroma karena adanya aldehid, ester, keton, asam dan alkohol. Uap berperan penting dalam pemanggangan yaitu menentukan pecahnya permukaan kulit/kerak, kekerasan produk dan penyebaran panas.

2.8 Hipotesis

1. Ada perbedaan karakteristik fisik kue kering dari tepung sorghum dengan kue kering dari tepung terigu / gandum.
2. Ada perbedaan karakteristik sensoris kue kering dari tepung sorghum dengan kue kering dari tepung terigu / gandum.



III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain tepung sorghum yang didapat dari daerah Lumajang, tepung terigu cap Roda Biru, margarin, gula halus, kuning telur dan baking powder.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain ayakan tyler, mixer, pengaduk, oven, loyang, cetakan kue, timbangan, gelas ukur, penetrometer dan colour reader.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian pada Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Pelaksanaannya pada bulan Januari 2003 - Februari 2003.

3.3 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan 2 jenis adonan tepung yaitu :

1 = Adonan kue kering dari tepung sorghum (100%)

2 = Adonan kue kering dari tepung gandum / terigu cap Roda Biru (100%)

Masing-masing adonan tersebut dibuat untuk 5 bentuk (A=bulan sabit, B=hati, C=binatang, D=bunga, E=jambu mete) dan diulang sebanyak 2 kali.

3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

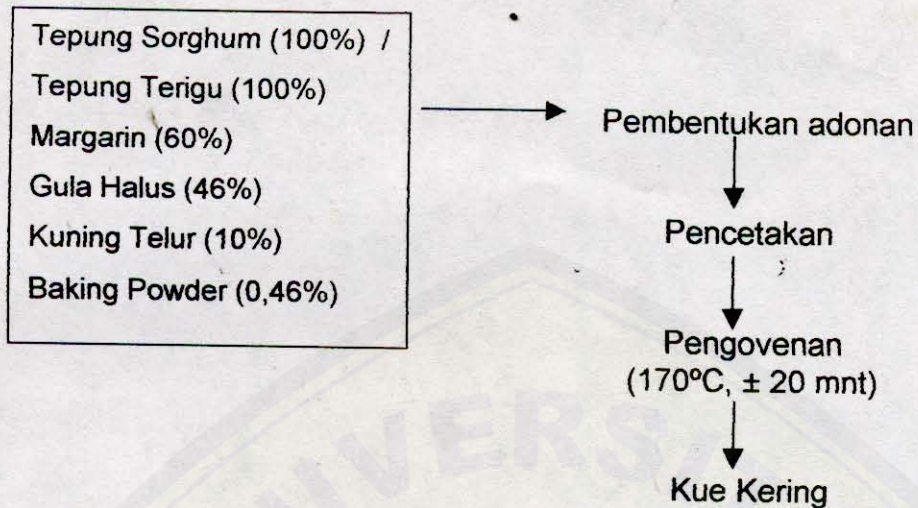
3.3.1.1 Pembuatan Tepung Sorghum

Sebelum penelitian ini, dilakukan penepungan terhadap biji sorghum. Biji sorghum yang diperoleh dipisahkan terlebih dahulu dengan

kulitnya menggunakan mesin penggiling. Pemisahan kulit ini dilakukan sebanyak 4 - 5 kali sampai kulit biji sorghum terlepas dari bijinya. Setelah itu biji sorghum disortasi dari kotoran-kotoran yang masih tertinggal seperti sekam dan batu kecil dengan cara penampian. Selesai dibersihkan biji sorghum direndam dalam air selama beberapa jam agar pada saat penepungan biji sorghum menjadi agak lunak, kemudian biji sorghum dikeringkan dengan sinar matahari agar kandungan airnya berkurang. Setelah itu biji sorghum dapat ditepungkan dan hasil penepungan diayak menggunakan ayakan 70 mesh agar partikel tepung biji sorghum lebih halus dan seragam.

3.3.1.2 Pembuatan Kue Kering

Pembuatan kue kering ini dimulai dengan mencampurkan margarin (60%) dan gula halus (46%) kemudian dikocok menggunakan mixer sampai semua tercampur rata, pencampuran tidak terlalu lama karena dapat mempengaruhi hasil akhir kue kering. Setelah itu dimasukkan kuning telur (10%) sambil terus mengkocok adonan. Bila adonan tersebut sudah tercampur rata, tepung sorghum / tepung terigu (100%) beserta baking powder (0,46%) dimasukkan sedikit demi sedikit sambil diaduk agar homogen dan terbentuk jaringan gluten. Kemudian adonan dicetak diatas loyang yang sebelumnya telah diolesi dengan margarin yang bertujuan agar nantinya kue kering tidak lengket pada loyang. Setelah itu adonan dioven dengan menggunakan suhu pemanggangan 170°C selama \pm 20 menit. Adapun prosedur pembuatan kue kering dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Kue Kering

3.3.2 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan meliputi ;

1. Pengamatan kadar gluten tepung sorghum dan tepung terigu.
2. Pengamatan sifat fisik kue kering : daya kembang, derajat warna dan tekstur.
3. Pengamatan sifat sensoris kue kering : kerenyahan, warna, bentuk, rasa, tekstur, keseluruhan (uji deskriptif) serta uji kesukaan panelis.

3.4 Prosedur Analisis

3.4.1 Kadar Gluten (Proses Martin)

1. Bahan ditimbang seberat 5 gram.
2. Bahan yang telah ditimbang dibuat menjadi adonan, kemudian diletakkan diatas kain saring dibawah air yang mengalir sambil diremas-remas.
3. Bahan yang tertinggal diatas kain saring kemudian dikeringkan.
4. Setelah itu ditimbang beratnya.

3.4.2 Daya Kembang

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan millet. Millet diisikan pada permukaan wadah. Jumlah millet yang ada pada wadah diukur volumenya dengan menggunakan gelas ukur 250 ml (V1). Kue kering dimasukkan dalam wadah yang sama dan diisi dengan millet tersebut sampai rata permukaan wadah. Kemudian diukur volume millet dengan menggunakan gelas ukur (V2). Selisih antara V1 dan V2 adalah volume kue kering. Daya kembang merupakan selisih antara V1 dan V2 dibagi dengan berat kue kering.

$$\text{Daya Kembang} = \frac{V1 - V2}{\text{Berat kue kering}} \times 100\%$$

3.4.3 Tekstur (Cara Penetrometer)

Bahan diletakkan pada penetrometer dan jarum diletakkan pada permukaan bahan, kunci pengait ditekan sehingga terlihat skala (S1). Jarum dilepas 10 detik dan kunci pengait ditekan semaksimal mungkin pada skala kemudian dibaca (S2). Tekstur bahan merupakan selisih S1 dan S2 dengan satuan tiap detik.

3.4.4 Derajat Warna (Cara Colour Reader)

Kue kering dapat diukur langsung derajat warnanya pada tiga titik yang berbeda. Dari colour reader akan didapatkan nilai L, a, b, kemudian nilai derajat warna dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$W = 100 - [(100-L)^2 + (a^2 + b^2)]^{0,5}$$

Dimana :

W= derajat keputihan W=100% diasumsikan putih semua

L = nilai berkisar 0 - 100 yang menunjukkan warna hitam sampai putih

a = nilai berkisar (-80) - 100 yang menunjukkan warna hijau sampai merah

b = nilai berkisar (-80) - 70 yang menunjukkan warna biru sampai kuning

3.5 Pengamatan Sensoris

Pengamatan sifat sensoris kue kering dilakukan dengan menggunakan uji deskriptif karena dalam pengujian deskriptif banyak sifat-sifat sensoris yang dinilai dan dianalisa secara keseluruhan. Sifat-sifat sensoris yang diamati pada penelitian ini antara lain :

1. Kerenyahan : keras sampai dengan renyah
2. Warna : gelap sampai dengan cerah
3. Tekstur : kasar sampai dengan halus
4. Rasa : pahit sampai dengan manis
5. Bentuk : jelek sampai dengan bagus
6. Keseluruhan : jelek sampai dengan bagus

Dalam pengujian deskriptif pada masing-masing atribut mutu diujikan secara skala seperti yang tercantum pada Lampiran 21.

Menurut Mabesa (1986) salah satu cara untuk melakukan uji deskriptif adalah dengan analisa deskriptif kualitatif (QDA). Pada uji ini atribut disusun berurutan dengan skala grafik 0 - 10, kemudian data dikumpulkan dan disusun secara angular.

Menurut Sukatiningsih (2000), pada pengujian deskriptif ini panelis diminta untuk menilai sampel dengan tahapan sebagai berikut :

- Pembedaaan : panelis bisa atau tidak mendeteksi sifat-sifat sensoris produk
- Dekripsi : panelis mampu menggambarkan setiap karakter menggunakan istilah umum
- Kuantifikasi : sifat yang berbeda dikuantitatifkan dengan skala yang sesuai

Untuk uji kesukaan panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap kue kering dari tepung sorghum dan kue kering dari tepung terigu dengan skala nilai 1 - 5

Nilai 1 = sangat tidak suka

Nilai 2 = tidak suka

Nilai 3 = agak suka

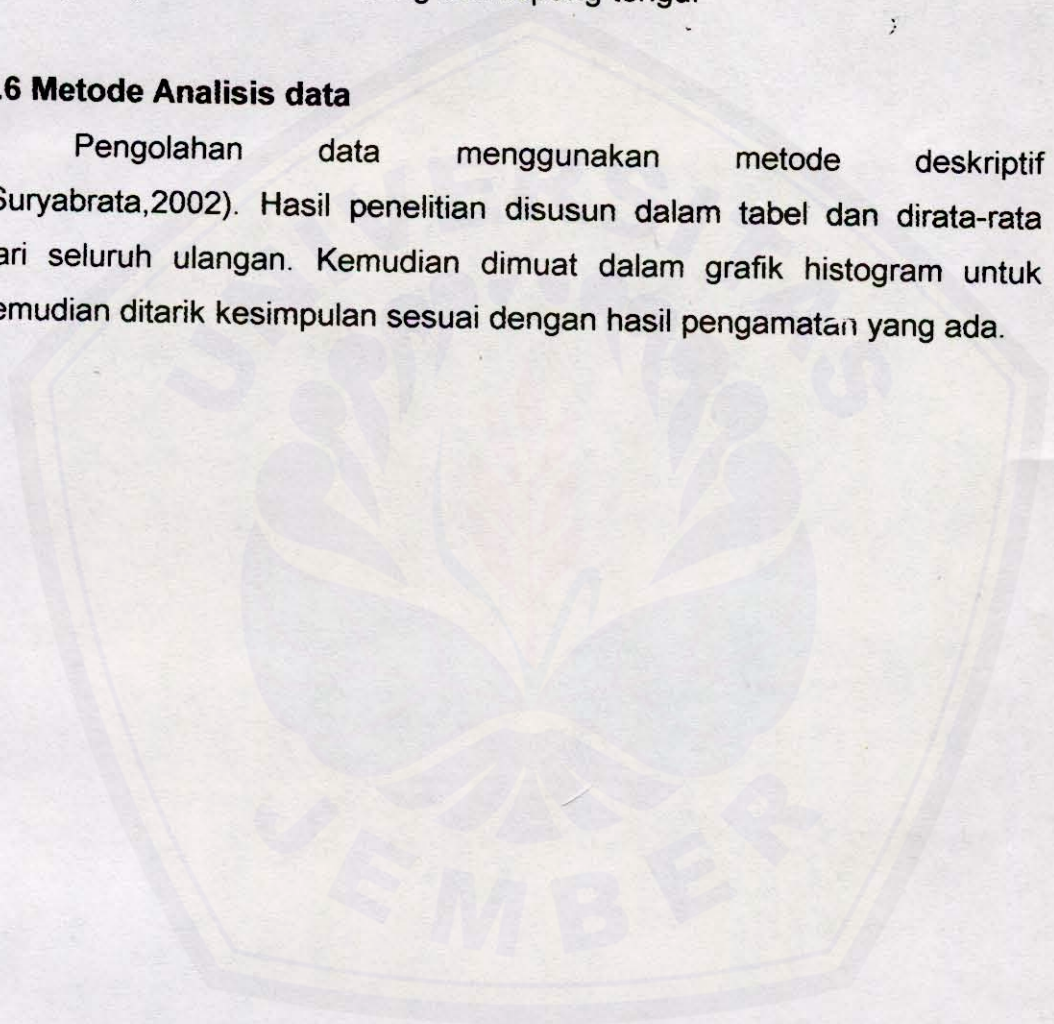
Nilai 4 = suka

Nilai 5 = sangat suka

Untuk uji sensoris ini digunakan 10 orang panelis agak terlatih yang akan memberikan penilaian mereka terhadap hasil akhir kue kering dari tepung sorghum dan kue kering dari tepung terigu.

3.6 Metode Analisis data

Pengolahan data menggunakan metode deskriptif (Suryabrata,2002). Hasil penelitian disusun dalam tabel dan dirata-rata dari seluruh ulangan. Kemudian dimuat dalam grafik histogram untuk kemudian ditarik kesimpulan sesuai dengan hasil pengamatan yang ada.





V. KESIMPULAN

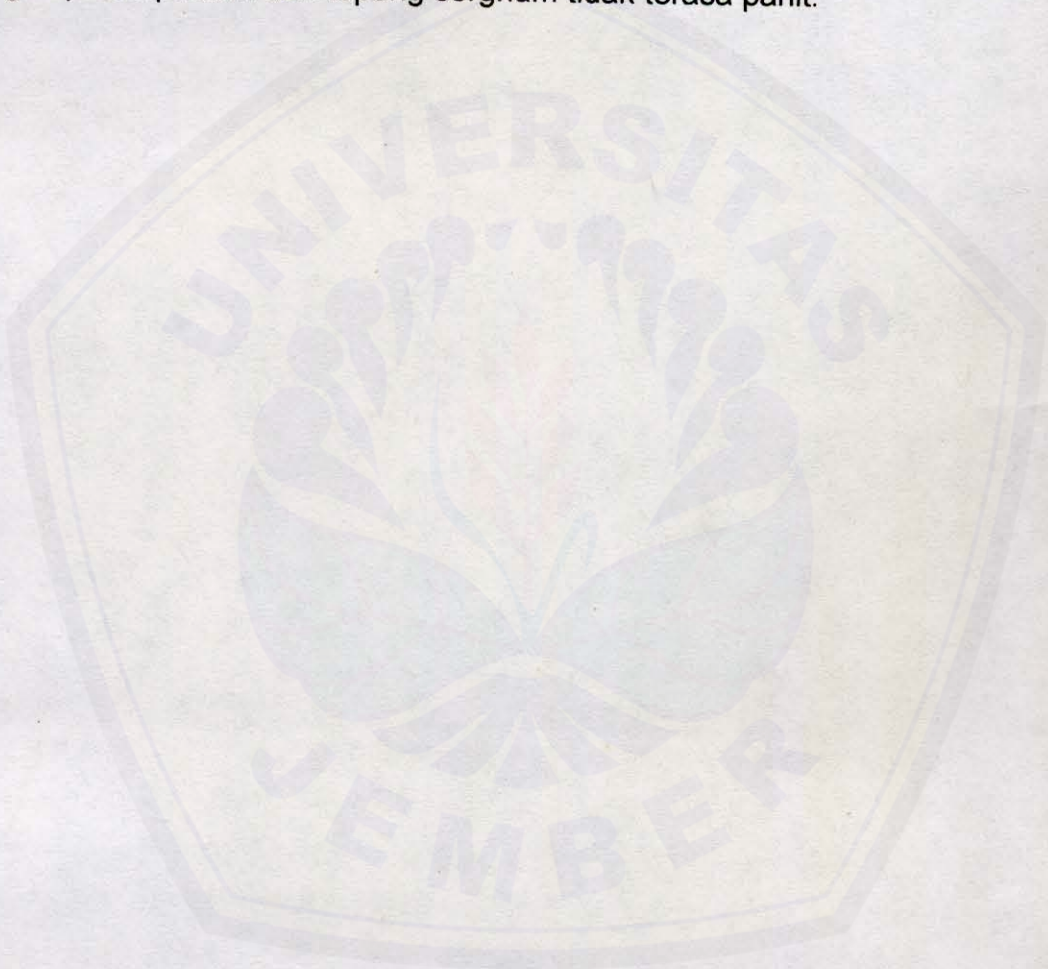
5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Terdapat perbedaan karakteristik fisik antara kue kering dari tepung sorghum dengan kue kering dari tepung terigu seperti daya kembang, tekstur serta warna akhir kue kering. Kue kering tepung sorghum memiliki daya kembang yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kue kering dari tepung terigu yaitu sekitar 221,510 % - 245,143 %. Untuk tekstur akhir kue kering dari tepung sorghum tidak terlalu keras dibandingkan dengan kue kering dari tepung terigu yaitu sebesar 2,167 - 2,834 dan warna akhir kue kering dari tepung sorghum lebih gelap dibandingkan dengan kue kering dari tepung terigu yaitu sebesar 47,206 - 48,242.
2. Sedangkan secara sensoris terdapat perbedaan karakteristik antara kue kering dari tepung sorghum dengan kue kering dari tepung terigu seperti kerenyahan, warna, rasa, tekstur, bentuk dan keseluruhan hasil akhir kue kering dari tepung sorghum. Kue kering dari tepung sorghum lebih renyah dibandingkan dengan kue kering dari tepung terigu, untuk warna kue kering dari tepung sorghum lebih gelap dibandingkan dengan kue kering dari tepung terigu, kue kering dari tepung sorghum juga terasa lebih pahit dibandingkan dengan kue kering dari tepung terigu. Sedangkan tekstur kue kering dari tepung sorghum lebih kasar dibandingkan dengan kue kering dari tepung terigu, bentuk akhirnya juga tidak terlalu bagus dan secara keseluruhan kue kering dari tepung sorghum juga tidak terlalu baik menurut para panelis. Uji kesukaan panelis terhadap kue kering sorghum berkisar antara tidak suka dan agak suka sedangkan kue kering dari tepung terigu berkisar antara agak suka dan suka.

5.2 Saran

1. Pengayakan tepung sorghum dilakukan diatas 70 mesh agar hasil akhir tepung sorghum lebih halus.
2. Adanya penelitian lanjutan untuk menemukan cara agar kulit ari biji sorghum dapat dihilangkan sehingga warna tepungnya tidak terlalu gelap dan produk dari tepung sorghum tidak terasa pahit.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1981. **Pedoman Pembuatan Roti dan Kue**. Jakarta : Djambatan.
- _____, 1981. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Jakarta : Bhratara Karya Aksara.
- Bennion, M. 1980. **The Science Of Food**. New York : John Willey and Sons Inc.
- Buckle, K.A, Edward, R.A, Fleet, G.H, Wotton, M. 1987. **Ilmu Pangan**. Terjemahan : Purnomo, Adiono, Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Change, S.S. 1992. **Encyclopedia of Food Science and Technology**. Boston, USA : John Willey and Sons Inc.
- Coultate, T.P. 1989. **Food , The Chemistry of It's Components**. London : Royal Society of Chemistry.
- Desrosier, N.W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. Jakarta : UI Press.
- Henry, R.J dan Kettlewell, P.S. 1996. **Cereal Grain Quality**. London : Chapman and Hall.
- Kent's. 1994. **Technology of Cereals**. New York : Pergamon.
- Lasztity, R. 1984. **The Chemistry of Cereal Protein**. Florida : CRC Press Inc.
- Lorenz, K.J dan Kulp, K. 1991. **Handbook of Cereal Science and Technology**. New York : Marcel Dekker Inc.
- Mabesa, L.B. 1986. **Sensory Evaluation of Food : Principles and Methodes**. Laguda : College of Agricultural, University of Philippines at Los Banos-College.
- Miftachussudur. 1994. **Pengaruh Jenis Tepung Pencampur dan Prosentase Ikan Teri Terhadap Mutu Kerupuk Ikan Teri (Stolephorus Cunumersoni)**. Jember : Fakultas Pertanian UNEJ.

- Mudjijihono, R dan Suprpto, H.S. 1987. **Budidaya dan Pengolahan Sorghum**. Jakarta Pusat : Penebar Swadaya.
- Nurmala, T. 1998. **Serealia Sumber Karbohidrat Utama**. Jakarta Pusat : PT Rineka Cipta.
- Potter, N.N. 1978. **Food Science**, 3th, ed. Westport, Connecticut : The AVI Publishing Co, Inc.
- Pylar, E.Y. 1973. **Baking Science and Technology Vol I**. Chicago : Siebel Public Co.
- Rismunandar. 1989. **Sorghum Tanaman Serba Guna**. Bandung : Sinar Baru.
- Ruiter, D.D. 1978. **Composite Flours**. St .Paul, Minesota : American Association of Cereal Chemist Inc.
- Rukmana, R dan Oesman, Y.Y. 2001. **Usaha Tani Sorghum**. Yogyakarta : Kanisius.
- Sukatiningsih, Juwanti, S, Tedjasari dan Suwasono, S. 2001. **Petunjuk Praktikum Pengawasan Mutu**. FTP, UNEJ.
- Sunaryo. 1985. **Pengolahan Produk Serealia dan Biji-Bijian**. Bogor : Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, FTP. IPB.
- Suryabrata, S. 2002. **Metodologi Penelitian**. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Utami, I.S. 1992. **Pengolahan Roti**. Yogyakarta : Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, UGM.
- Winarno, F.G. 1995. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Windrati, W. S, Tamtarini dan Djumarti. 2000. **Teknologi Pengolahan Serealia dan Komoditi Berkarbohidrat**. Jember : Jurusan Teknologi Hasil Pertanian , FTP, UNEJ.

Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan Daya Kembang Kue Kering Dari Tepung Sorghum

Sampel	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
	1	2		
A	232	258	490	245.143
B	222	231	453	226.558
C	226	250	475	237.737
D	218	225	443	221.51
E	222	250	472	236.059

Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Tekstur Kue Kering Dari Tepung Sorghum

Sampel	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
	1	2		
A	3	2.667	5.667	2.834
B	2.667	2	4.667	2.334
C	2.667	2.667	5.334	2.667
D	2	2.333	4.333	2.167
E	2.333	2.667	5.000	2.500

Lampiran 3. Data Hasil Pengamatan Warna Kue Kering Dari Tepung Sorghum

Sampel	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
	1	2		
A	43.873	50.538	94.411	47.206
B	45.115	50.925	96.040	48.020
C	45.995	49.529	95.524	47.762
D	46.431	50.052	96.483	48.242
E	44.824	50.369	95.193	47.597

Lampiran 4. Data Hasil Pengamatan Daya Kembang Kue Kering Dari Tepung Terigu

Sampel	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
	1	2		
A	210.879	212.689	423.568	211.784
B	151.001	220.838	371.839	185.920
C	217.366	202.629	419.995	209.998
D	162.441	228.025	390.466	195.233
E	194.965	216.184	411.149	205.575

Lampiran 5. Data Hasil Pengamatan Tekstur Kue Kering Dari Tepung Terigu

Sampel	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
	1	2		
A	2	2.333	4.333	2.167
B	1.333	1.333	2.666	1.333
C	1.333	2.667	4	2
D	2	1.333	3.333	1.667
E	2.333	1.333	3.666	1.833

Lampiran 6. Data Hasil Pengamatan Warna Kue Kering Dari Tepung Terigu

Sampel	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
	1	2		
A	48.665	53.366	102.031	51.016
B	49.872	54.214	104.086	52.043
C	49.891	53.591	103.482	51.741
D	49.874	53.727	103.601	51.801
E	49.268	53.161	102.429	51.215

Lampiran 7. Data Hasil Uji Deskriptif Kerenyahan Kue Kering Dari Tepung Sorghum

Panelis	305	314	246	531	258
1	7.2	3.2	8.1	8.5	7.9
2	7.9	7.8	7.9	7.7	7.9
3	4.8	5.1	5.2	4.8	3.7
4	6.7	7.2	7.4	6.4	5.5
5	7.3	7.5	7.7	7.9	7.9
6	5.3	4.8	6.6	6.6	4.3
7	7.1	7.1	7.1	7.1	7.2
8	7	7.7	7.3	7.3	6.6
9	8	6.1	5.6	5.8	6.7
10	8.5	8.3	8.4	8.4	8.4
Jumlah	69.8	64.8	71.3	70.5	66.1
Rata-rata	6.98	6.48	7.13	7.05	6.61

Lampiran 8. Data Hasil Uji Deskriptif Warna Kue Kering Dari Tepung Sorghum

Panelis	305	314	246	531	258
1	2.3	3.3	1.7	2.3	1.6
2	7.3	7.8	7.9	8.3	8.1
3	2.7	3	2.8	3.6	3.4
4	0.6	1.2	0.9	1.5	1
5	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4
6	1.3	2.5	4.3	6.4	9.2
7	2.8	2.8	2.7	2.8	4.2
8	1.9	2	1.1	3.3	2.1
9	3.2	3.1	1.7	2.7	2.4
10	1.3	1.7	1.5	1.4	2.1
Jumlah	25.6	29.7	26.9	34.6	36.5
Rata-rata	2.56	2.97	2.69	3.46	3.65

Lampiran 9. Data Hasil Uji Deskriptif Tekstur Kue Kering Dari Tepung Sorghum

Panelis	305	314	246	531	258
1	7.4	4.7	2.2	3.8	3.1
2	5.8	6.2	6.1	5.7	5.7
3	4.4	3.9	4.7	5.2	5.9
4	5.9	5.2	4.8	5.5	5
5	2.9	2.9	2.8	2.8	2.7
6	0.7	2	1.1	4.1	4
7	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
8	3	1.7	2.7	2.3	1.8
9	8.4	7.7	4.4	3.9	7.7
10	4.4	4.3	4.3	4.2	4.4
Jumlah	46.3	42	36.5	40.9	43.7
Rata-rata	4.63	4.2	3.65	4.09	4.37

Lampiran 10. Data Hasil Uji Deskriptif Rasa Kue Kering Dari Tepung Sorghum

Panelis	305	314	246	531	258
1	8.8	7.8	3.2	5.3	6
2	7.6	7.2	7.3	7	7.4
3	4.9	4.4	2.6	4.6	3.8
4	4.1	3.7	3.8	3.6	3.9
5	5.2	5.2	5.2	5.1	5.3
6	4.2	4.3	4.4	4.6	4.6
7	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
8	1.3	1.7	0.9	1.4	1.9
9	3.7	3.9	3.3	3.9	5.3
0	5.2	5.2	5.2	5.2	5.1
Jumlah	50.2	48.6	41.1	45.9	48.5
Rata-rata	5.02	4.86	4.11	4.59	4.85

Lampiran 11. Data Hasil Uji Deskriptif Bentuk Kue Kering Dari Tepung Sorghum

Panelis	305	314	246	531	258
1	7.9	6.7	3.3	7.5	7.9
2	7.5	7.5	7.8	8	8.2
3	4.1	4.3	4.6	5.6	6.2
4	3.9	4.7	3.9	7.2	4.1
5	5.1	5.1	5.1	4.9	4.9
6	5.2	5.3	3.5	8.2	8.3
7	3.2	3.3	2.6	3.4	3.4
8	2.4	1.4	1.7	2.7	2.8
9	5.4	4.6	4.1	5	4.5
10	3.2	2.6	1.7	3.4	2.7
Jumlah	47.9	45.5	38.3	55.9	53
Rata-rata	4.79	4.55	3.83	5.59	5.3

Lampiran 12. Data Hasil Uji Deskriptif Keseluruhan Kue Kering Dari Tepung Sorghum

Panelis	305	314	246	531	258
1	9.2	8	4.1	5.3	4.7
2	7.5	7.6	7.7	7.8	7.8
3	4.5	4.7	4.1	4.7	4.2
4	8	7.5	6.9	7.3	6.7
5	4.7	4.7	4.6	4.6	4.6
6	6.1	6.9	6	8	8.1
7	3.5	3.5	3.5	3.5	3.4
8	2.3	1.7	1	2	2
9	4.3	4	4.3	3.7	4.4
0	4.1	4.1	4.1	4.2	4.3
Jumlah	54.2	52.7	49.3	51.1	50.2
Rata-rata	5.42	5.27	4.63	5.11	5.02

Lampiran 13. Data Hasil Penilaian Umum (Uji Kesukaan)

Panelis	305	314	246	531	258
1	3	4	2	2	3
2	3	4	2	4	5
3	4	5	3	3	2
4	3	3	3	4	3
5	2	2	2	2	2
6	4	4	4	5	4
7	3	3	3	3	3
8	2	2	2	2	2
9	3	3	4	3	3
10	4	4	4	4	4
Jumlah	31	34	29	32	31
Rata-rata	3,1	3,4	2,9	3,2	3,1

Lampiran 14. Data Hasil Uji Deskriptif Kerenyahan Kue Kering Dari Tepung Terigu

Panelis	253	382	574	316	241
1	6.7	6.4	3.1	2.3	2.8
2	7.2	7.4	7.8	8	7.8
3	6.2	6.5	6.9	6.8	7.3
4	5.3	4.7	4.5	4.7	4.6
5	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
6	3.9	4.9	6.6	5.5	4.1
7	5.1	5.2	5.1	5	5.1
8	2.1	3.8	2.5	4.2	3.7
9	3.5	3.5	4.3	5.4	4.3
10	1.8	2.1	2.1	2.1	2.1
Jumlah	48.4	51.1	49.5	50.6	48.4
Rata-rata	4.84	5.11	4.95	5.06	4.84

Lampiran 15. Data Hasil Uji Deskriptif Warna Kue Kering Dari Tepung Terigu

Panelis	253	382	574	316	241
1	9.7	9.4	8.7	6.8	8.3
2	8.9	8.7	8.6	8.1	8.6
3	6.4	4.6	3.9	5.6	5.8
4	9.4	9	8.7	8.8	9.1
5	6.6	5.1	5.1	5.8	6.8
6	9.4	5	3	5.2	9.4
7	5.5	5.4	5.4	5.4	7.4
8	6.9	4.8	5.1	5.6	5.3
9	7.3	6.7	7.2	7	7.8
10	9.6	6.9	5.6	3.9	8.9
Jumlah	79.7	65.6	61.3	62.2	77.4
Rata-rata	7.97	6.56	6.13	6.22	7.74

Lampiran 16. Data Hasil Uji Deskriptif Tekstur Kue Kering Dari Tepung Terigu

Panelis	253	382	574	316	241
1	5.5	6.1	6.4	7.1	8.8
2	7.6	7.3	7	7.1	7.6
3	3.4	3.1	3.7	4.2	4.7
4	7.4	7.6	7.7	6.9	7.6
5	5.7	5.2	5.2	5.1	5
6	6.9	6.9	6.8	6.8	6.8
7	5.8	5.8	5.8	5.8	5.9
8	6.6	5.1	5.4	6.7	6.2
9	2.8	3	3.7	4.7	7.3
10	7.8	7.9	7.9	8	8
Jumlah	59.5	58	59.6	62.4	67.9
Rata-rata	5.95	5.8	5.96	6.24	6.79

Lampiran 17. Data Hasil Uji Deskriptif Rasa Kue Kering Dari Tepung Terigu

Panelis	253	382	574	316	241
1	9.7	8.7	6.7	6.1	7
2	6.4	6.8	6.6	7	7.4
3	6	5.5	4.9	5.9	4.9
4	9	8.8	8.7	8.5	8.8
5	6.8	6.9	6.9	6.9	6.9
6	9.3	9.2	9.2	9.2	9.3
7	7.6	7.7	7.6	7.7	7.7
8	6.8	5.9	7	6.9	6.5
9	5.9	6.2	6.1	5.7	7.6
10	7.1	7.3	7.3	7.4	7.5
Jumlah	74.6	73	71	71.3	73.6
Rata-rata	7.46	7.3	7.1	7.13	7.36

Lampiran 18. Data Hasil Uji Deskriptif Bentuk Kue Kering Dari Tepung Terigu

Panelis	253	382	574	316	241
1	8.9	8.5	8.9	8.5	8.8
2	7.9	8	8.3	8	8.3
3	4.3	4.5	4.8	4.6	4.6
4	9.5	8.9	7.7	6.3	6.8
5	5.1	5.1	5.2	5	5
6	8.8	8.8	8.8	8.7	8.5
7	7	7	7	4	4
8	6.1	4.7	5	6.8	6.7
9	5.8	6.2	5.7	6.4	7.3
10	6.1	4	4.6	6.2	6.7
Jumlah	69.5	65.7	66	64.5	66.7
Rata-rata	6.95	6.57	6.6	6.45	6.67

Lampiran 19. Data Hasil Uji Deskriptif Kerenyahan Kue Kering Dari Tepung Terigu

Panelis	253	382	574	316	241
1	9.1	8	7.6	5	6.3
2	8.4	8.1	8.6	8.7	8.6
3	5.3	5	4.2	5.2	5.6
4	7	8.7	8.5	8	8.4
5	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
6	8.5	8.5	8.5	8.5	8.4
7	5.2	5.2	5.2	5.2	5
8	7.1	5.9	6.1	6.6	7.1
9	4.4	5	4.6	5.7	6.1
10	8.3	8.3	8.4	8.5	8.4
Jumlah	68.4	67.8	66.8	66.5	69
Rata-rata	6.84	6.78	6.68	6.65	6.9

Lampiran 20. Data hasil Uji Penilaian Umum (Uji Kesukaan)

Panelis	253	382	574	316	241
1	4	4	4	3	4
2	4	3	5	3	4
3	4	4	2	4	5
4	4	4	4	3	4
5	4	4	4	4	4
6	4	4	4	4	4
7	4	4	4	4	4
8	3	2	2	4	4
9	3	4	3	3	3
10	4	4	4	4	4
Jumlah	38	37	36	36	40
Rata-rata	3,8	3,7	3,6	3,6	4

Lampiran 21

Quisoner Uji Deskriptif

Nama Panelis : _____ Jenis Tepung.....
 Hari / Tanggal : _____

Dihadapan saudara disajikan beberapa sampel kue kering. Saudara diminta untuk menilai dengan memberikan tanda (.) pada skala grafik yang disediakan.

1. Kerenyahan

A	0 _____ 10
Keras	Renyah
B	0 _____ 10
Keras	Renyah
C	0 _____ 10
Keras	Renyah
D	0 _____ 10
Keras	Renyah
E	0 _____ 10
Keras	Renyah

2. Warna

A	0 _____ 10
Gelap	Cerah
B	0 _____ 10
Gelap	Cerah
C	0 _____ 10
Gelap	Cerah
D	0 _____ 10
Gelap	Cerah
E	0 _____ 10
Gelap	Cerah

3. Tekstur

A 0 _____	10
Kasar \	Lembut
B 0 _____	10
Kasar	Lembut
C 0 _____	10
Kasar	Lembut
D 0 _____	10
Kasar	Lembut
E 0 _____	10
Kasar	Lembut

4. Rasa

A 0 _____	10
Pahit	Manis
B 0 _____	10
Pahit	Manis
C 0 _____	10
Pahit	Manis
D 0 _____	10
Pahit	Manis
E 0 _____	10
Pahit	Manis

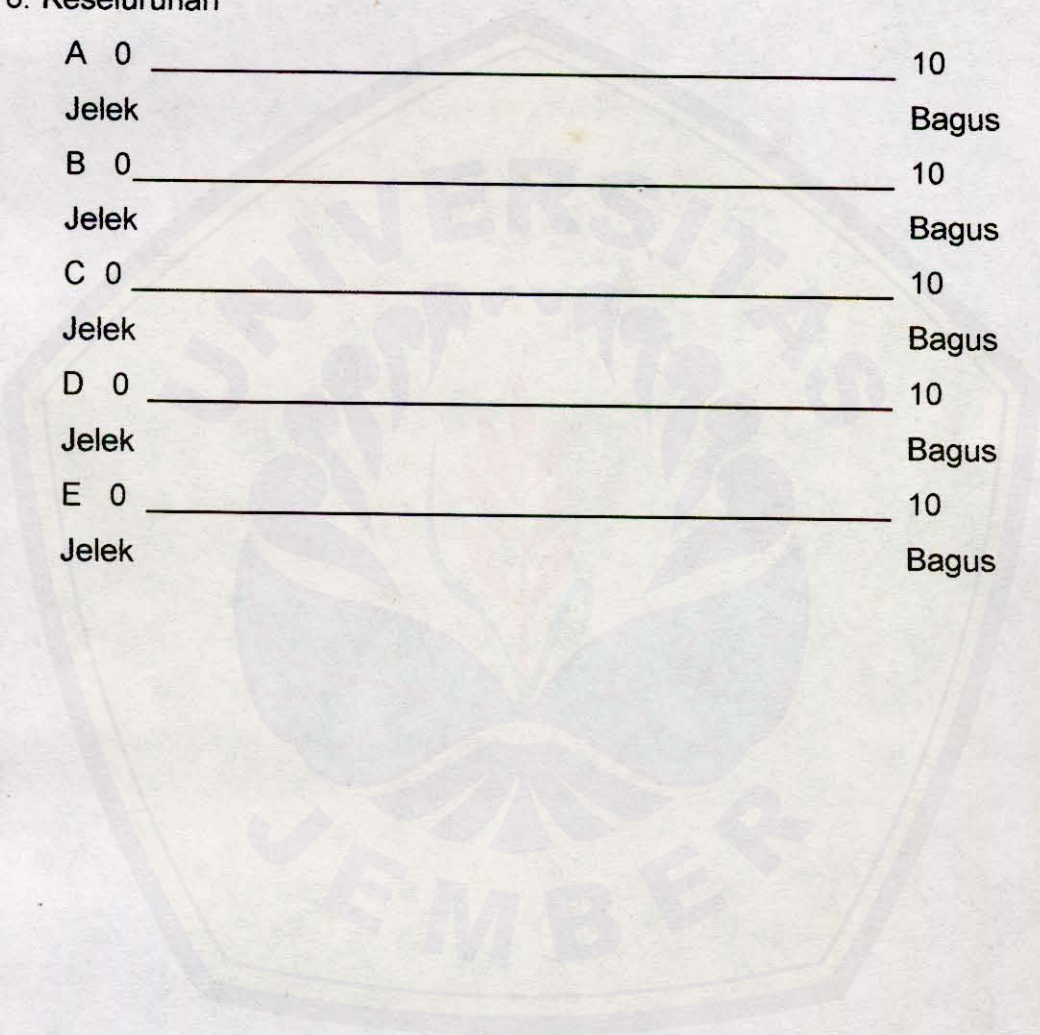
5. Bentuk

A 0 _____	10
Jelek	Bagus
B 0 _____	10
Jelek	Bagus
C 0 _____	10
Jelek	Bagus

D 0 _____ 10
Jelek Bagus
E 0 _____ 10
Jelek Bagus

6. Keseluruhan

A 0 _____ 10
Jelek Bagus
B 0 _____ 10
Jelek Bagus
C 0 _____ 10
Jelek Bagus
D 0 _____ 10
Jelek Bagus
E 0 _____ 10
Jelek Bagus



Lampiran 22

Quisoner Uji Kesukaan

Nama panelis :

Jenis Tepung.....

Hari / Tanggal :

Dihadapan saudara disajikan beberapa sampel kue kering. Saudara diminta untuk menilai dengan memberi tanda (X) pada kolom tersedia.

Sampel	Sangat Tidak suka	Tidak suka	Agak suka	Suka	Sangat suka
A					
B					
C					
D					
E					

