



**SIFAT-SIFAT MIE KERING GETHUK UBI JALAR
DENGAN VARIASI KOMPOSISI CAMPURAN
UBI JALAR DAN TEPUNG GANDUM
SERTA JUMLAH TAPIOKA**

SKRIPSI

disusun guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh :

RIZAL CANDRA PUSPITO
NIM : 01 171 010 1103

Hadiah : Pembelian : Terim. gt : No. Indek : Pengkatalog :	30 JAN 2006 	Klass 664.755 CAN 5 e.16
--	---------------------------------	--------------------------------------

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 19 Januari 2006

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

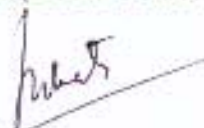
Tim Penguji :

Ketua (Dosen Pembimbing Utama),




Ir. Yhulia Praptiningsih S, MS
NIP. 130 809 684

Sekretaris (Dosen Pembimbing Anggota),



Ir. Sukafiningsih, MS
NIP. 130 890 796

Anggota,



Dr. Ir. Maryanto, M.Eng
NIP. 131 276 660

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian




Ir. Achmad Marzuki Moen'im MSIE
NIP 130 531 986

Dosen Pembimbing

Ir. Yhulia Praptiningsih S, MS

Dosen Pembimbing Utama

Dr. Ir. Maryanto, M.Eng

Dosen Pembimbing Anggota I

Ir. Sukatiningsih, MS

Dosen Pembimbing Anggota II

PERSEMBAHAN

Sujud syukurku ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, karunia, petunjuk, pertolongan dan ridho-Mu serta kebahagiaan dan kemudahan yang telah Kau berikan..

Karya tulis ini saya persembahkan kepada :

- ☞ Kedua orang tuaku tercinta, *Sugijanto Puspo* dan *Khotimah*, aku bersyukur atas segala kasih sayang yang telah kalian berikan.
- ☞ Kedua adikku tersayang, *Noven Budianto* dan *Unggul Widigdo*, pesenku: tetap bertahan atas segala rintangan.
- ☞ Keluarga besarku di Lumajang dan Jember, semoga tetap rukun.
- ☞ Semua yang udah dukung aku, teman, sahabat, Thank's for everything...
- ☞ dan *ade'ku (rahmi dyah puspita aryani)* yang paling aku sayang, thank's for making my day come so happy and jangan bandel.
- ☞ Almamaterku tercinta

Makasih banyak buat :

- ☞ Sahabat, guru, mentorku, *ibu Dyah* di Surabaya, raihlah kesuksesan tapi jangan lupa kuliahnya dan *ibu Husnil* di Jambi, kapan wisudanya? Jaringan ibu udah luar biasa. Temen-temen di Thiens group, makasih buat ilmunya. See you at the top.
- ☞ *Ibu Maria "mama"*, makasih uda memberi dukungan dari jauh.
- ☞ *Mbak Santi* dan *mbak Yanti'00*, makasih supportnya.
- ☞ *Mbak Rika*, makasih pinjaman buku-bukunya, akhirnya aku selesai juga dan buat *mbak Veni'00*, cepet selesaikan skripsinya.
- ☞ Temen-temen yang udah bantuin TA-ku dari awal hingga akhir : *ade' Aic* (makasih udah temeni abang dari awal sampai akhir, uda beri banyak support), *Iguh* (makasih ilmu dan bantuannya, smoga kita ketemu lagi), *Kendra* (makasih bantuan rancob dan bukunya, masih krasan di Jember nih?), *Arip*

"*pakdhe*", *Nengah*, *Cecil*, (makasih udah bagi ilmunya), *Eluwi* (makasih buat semua infonya, kita punya ibu pembimbing yang sabar dan telaten), *Maria* (makasih uda banyak temeni dan banyak bantu aku di lab.), *Titik*, *Any* (makasih buat semua bantuan, petunjuk dan info dan bukunya, perusahaan mie kita kapan berdiri?). *Anik*, *Nita*, *Darlin*, *Rohmat*, *Sayogo*, *Suci*, *Mira*, *Fifin*, *Mpok*, *Yunias*, *Kosim*, *Dani*, *Dian*, *Indi*, *Trisna*, *Umi*, *Edi*, *Musa*, *Kiki*, *Shinta*, *Didik*, *Faiz*, *Anisa*, *Roful*, *Azzah*, *Ratna*, *Erly*, *Yulis*, *Doni*, *Era*, *Eni*, *Adi*, *Yus*, *Sulis*, (thanks uda bantu isi organoku), *Bayu*, *Ningrum* (thanks uda jadi moderator dalam seminarku), *Hannah* (jangan patah semangat, karena dibalik setiap kesulitan terdapat kemudahan), *Rian* (thanks untuk notulennya, sorry klo sering gak sengaja...), *Valen* (makasih uda temeni aku di lab, pinjaman tempat dan mesin ketiknya), *Wiwik* (makasih buat kamera dan semua bantuannya), *Ira* (makasih uda bantu giling mie-ku), *Retno* (ayo semangat), *Ernita* (thanks semangatnya, grown-up girl), *Sandra* (makasih buat file dan contoh analisisnya) dan semua yang uda bantu penelitianku yang gak bisa aku sebut satu per satu, thank's banget, tanpa kalian penelitianku gak akan selesai.

- ☞ *Temen-temen angkatan 2001*, aku gak sempat tulis nama kalian satu per satu, thank's atas semua dukungan, support, dan telah memberi warna buat kampus kita sehingga aku krasan di TP.
- ☞ Teknisi yang uda banyak membantu : *mbak Wim*, *mas Mistar*, *mbak Ketut*, *mbak Sari*, thank's bantuannya.
- ☞ Dan semua yang uda care ama aku, i love you all,

MOTTO

Beramallah kamu sesuai dengan kemampuannya.

*Sesungguhnya Allah tidak pernah bosan
(memberi pahala) sehingga kamu sendiri yang
bosan beramal.*

Sedangkan amal yang paling disukai Allah

Adalah amal yang dilakukan

Secara tetap walaupun sedikit.

(HR. Muslim)

Kalau anda mencoba dan gagal...

Anda sedang belajar

Bila anda mencoba lagi...

Anda belajar untuk menang

Bila anda berhenti mencoba...

Artinya anda belajar menjadi seorang pecundang sejati

(my self)

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, atas berkat rahmat Allah Yang Maha Kuasa, penulis berhasil menyelesaikan penyusunan Karya Ilmiah yang berjudul **“Sifat – sifat Mie Kering Gethuk Ubi Jalar Dengan Variasi Komposisi Campuran Ubi Jalar dan Tepung Gandum Serta Jumlah Tapioka”**. Karya Ilmiah tertulis ini disusun sebagai persyaratan akademis guna untuk menyelesaikan program pendidikan Strata satu (S-1) di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Dengan terselesaikannya penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Ahmad Marzuki Moen'im, M.SIE selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
2. Bapak Dr. Ir. Maryanto, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
3. Bapak Ir. Djoko Pontjo Hardani selaku dosen wali
4. Ibu Ir. Yhulia Praptiningsih S, MS selaku Dosen pembimbing Utama dan Bapak Dr. Ir. Maryanto, M.Eng selaku dosen pembimbing Anggota I selama penelitian
5. Ibu Sukatiningsih, MS selaku Dosen Pembimbing Anggota II (sekretaris), yang telah memberikan arahan demi kesempurnaan Karya Ilmiah Tertulis ini.
6. Seluruh Teknisi , staf, dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak membantu penulis selama menjalani masa studi.
7. Keluarga, teman dan semua pihak yang selalu mendukung dan membantu terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan karya tulis ini sangat penulis harapkan. Penulis berharap Karya Ilmiah ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Jember, Januari 2006

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DOSEN PEMBIMBING	iii
PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
RINGKASAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Kegunaan Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Ubi Jalar	3
2.2 Mie	5

2.3 Bahan Baku dan Bahan Tambahan Pembuatan Mie	7
2.3.1 Tepung Gandum	7
2.3.2 Tapioka	10
2.3.3 Telur	10
2.3.4 Garam	11
2.3.5 Garam Kanshui	11
2.3.6 Air	11
2.3.7 CMC (Carboxymethyl Selulose)	12
2.4 Tahap – Tahap Pembuatan Mie Kering	12
2.4.1 Pencampuran Bahan	12
2.4.2 Pencetakan	13
2.4.3 Pengukusan	13
2.4.4 Tempering	14
2.4.5 Pengeringan	14
2.4.6 Perubahan – Perubahan Selama Pembuatan Mie Kering ..	14
2.4.7 Gelatinisasi dan Retrogradasi	14
2.4.8 Pencoklatan (Browning)	16
2.4.9 Denaturasi Protein	17
2.5 Hipotesis	18
III. METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	19
3.1.1 Bahan Penelitian	19

3.1.2 Alat Penelitian	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.3 Metode Penelitian	19
3.3.1 Pelaksanaan Penelitian	19
3.3.2 Rancangan Percobaan	21
3.4 Parameter Pengamatan	22
3.5 Prosedur Analisis	22
3.5.1 Kadar Air (Metode Oven, Sudarmadji, dkk, 1997).....	22
3.5.2 Daya Kembang (Pengukuran Volume Pengembangan)....	22
3.5.3 Daya Rehidrasi (Ramlah, 1997)	23
3.5.4 Elastisitas	23
3.5.5 Warna (Metode Pengukuran Kecerahan dengan Colour Reader	24
3.5.6 Sifat Organoleptik (Uji Hedonis)	24
IV. HASIL PEMBAHASAN.....	25
4.1 Kadar Air	25
4.2 Daya Kembang	26
4.3 Daya Rehidrasi	28
4.4 Elastisitas.....	29
4.5 Warna	31
4.6 Sifat Organoleptik	34
4.6.1 Warna	34
4.6.2 Rasa	35

4.6.3 Kekenyalan.....	36
4.6.4 Keseluruhan.....	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1. Komposisi Ubi Jalar Putih dan Ubi Jalar Merah	3
2. Komposisi Ubi Jalar	4
3. Komposisi Mie	6
4. Syarat Mutu Mie Kering Menurut SNI 01 – 2974 – 1992	7
5. Komposisi Tepung Gandum.....	9
6. Komposisi Kimia Tapioka.....	10
7. Sidik Ragam Kadar Air Mie Kering.....	25
8. Kadar Air Mie Kering pada Berbagai Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar dan Tepung Gandum Serta Jumlah Tapioka..	25
9. Sidik Ragam Daya Kembang Mie Kering	26
10. Daya Kembang Mie Kering pada Berbagai Komposisi Gethuk Ubi Jalar dan Tepung Gandum Serta Jumlah Tapioka.....	27
11. Hasil Sidik Ragam daya Rehidrasi Mie Kering	28
12. Uji Beda Daya Rehidrasi Mie Kering pada Berbagai Komposisi Gethuk Ubi Jalar dan Tepung Gandum Serta Jumlah Tapioka..	28
13. Sidik Ragam Elastisitas Mie Kering	30
14. Uji Beda Elastisitas Mie Kering pada Berbagai Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar dan Tepung Gandum Serta Jumlah Tapioka.....	30
15. Sidik Ragam Warna Mie Kering	31
16. Warna Mie Kering pada Berbagai Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar dan Tepung Gandum Serta Jumlah Tapioka..	32
17. Sidik Ragam Kesukaan Warna Mie Kering	34

18. Uji Beda Kesukaan Warna Mie Kering Dengan Variasi Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar Dan Tepung Gandum Serta Jumlah Tapioka.....	34
19. Sidik Ragam Kesukaan Rasa Mie Kering.....	35
20. Uji Beda Kesukaan Rasa Mie Kering Dengan Variasi Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar Dan Tepung Gandum Serta Jumlah Tapioka.....	36
21. Sidik Ragam Kesukaan Kekenyalan Mie Kering.....	36
22. Uji Beda Kesukaan Kekenyalan Mie Kering Dengan Variasi Campuran Gethuk Ubi Jalar Dan Tepung Gandum Serta Jumlah Tapioka.....	37
23. Sidik Ragam Kesukaan Keseluruhan Mie Kering.....	38
24. Uji Beda Kesukaan Keseluruhan Mie Kering Dengan Variasi Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar Dan Tepung Gandum Serta Jumlah Tapioka.....	38

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1. Diagram Alir Pembuatan Mie Kering dari Ubi Jalar	20
2. Histogram Kadar Air Mie Kering pada Berbagai Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar dan Tepung Gandum serta Jumlah Tapioka.....	26
3. Histogram Daya Kembang Mie Kering pada Berbagai Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar dan Tepung Gandum serta Jumlah Tapioka.....	27
4. Histogram Daya Rehidrasi Mie Kering pada Berbagai Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar dan Tepung Gandum serta Jumlah Tapioka.....	29
5. Histogram Elastisitas Mie Kering pada Berbagai Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar dan Tepung Gandum serta Jumlah Tapioka	31
6. Histogram Warna Mie Kering pada Berbagai Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar dan Tepung Gandum serta Jumlah Tapioka	32
7. Warna Visual Mie Kering Gethuk Ubi Jalar Dengan Variasi Komposisi Campuran Ubi Jalar Dan Tepung Gandum Serta Jumlah Tapioka	33
8. Histogram Kesukaan Warna Mie Kering pada Berbagai Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar dan Tepung Gandum serta Jumlah Tapioka.....	35
9. Histogram Kesukaan Rasa Mie Kering pada Berbagai Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar dan Tepung Gandum serta Jumlah Tapioka.....	36
10. Histogram Kesukaan Kekenyalan Mie Kering pada Berbagai Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar dan Tepung Gandum serta Jumlah Tapioka.....	37
11. Histogram Kesukaan Keseluruhan Mie Kering pada Berbagai Komposisi Campuran Gethuk Ubi Jalar dan Tepung Gandum serta Jumlah Tapioka.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
1. Hasil Pengamatan Kadar Air Mie Kering	44
2. Hasil Pengamatan Daya Kembang Mie Kering	44
3. Hasil Pengamatan Daya Rehidrasi Mie Kering	45
4. Hasil Pengamatan Elastisitas Mie Kering	45
5. Hasil Pengamatan Warna Mie Kering	46
6. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Warna Mie Kering	47
7. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Rasa Mie Kering	48
8. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Kekenyalan Mie Kering ...	49
9. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Keseluruhan Mie Kering..	50

RINGKASAN

Sifat – Sifat Mie Kering Gethuk Ubi Jalar Dengan Variasi Komposisi Campuran Ubi Jalar Dan Tepung Gandum Serta Jumlah Tapioka, Rizal Candra Puspito, 011710101103, 2006.

Dewasa ini kebutuhan pangan di Indonesia semakin meningkat. Oleh karena padatnya kegiatan maka masyarakat lebih menyukai makanan yang praktis dan siap saji. Salah satu pilihan makanan yang cepat penyajiannya adalah mie. Usaha penganekaragaman pangan sangat penting artinya sebagai usaha untuk mengatasi masalah ketergantungan pada satu bahan pangan pokok saja. Pada pembuatan mie kering, misalnya dengan menggunakan ubi jalar sebagai bahan pencampur dalam pembuatan mie kering. Ubi jalar merupakan salah satu jenis pangan sumber karbohidrat terutama pati. Kandungan pati ubi jalar putih adalah 28,19% dengan kadar air 64,66%. Pembuatan mie dengan pencampuran menggunakan ubi jalar dapat mempengaruhi sifat-sifat mie yang dihasilkan karena kandungan pati ubi jalar lebih kecil daripada pati tepung gandum, sehingga perlu ditambahkan bahan berpati, misalnya tapioka.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran gethuk ubi jalar dan tepung gandum, jumlah penambahan tapioka dan komposisi campuran gethuk ubi jalar dan tepung gandum serta jumlah tapioka yang tepat sehingga dihasilkan mie kering dengan sifat-sifat baik dan disukai.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan dua faktor. Faktor I adalah komposisi campuran gethuk ubi jalar dan tepung gandum dan faktor II adalah penambahan jumlah tapioka. Parameter yang diamati meliputi kadar air, daya kembang, daya rehidrasi, elastisitas dan tingkat kecerahan warna. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam untuk mengetahui beda antar perlakuan dilanjutkan uji DNMRT (Duncan New Multiply Range Test).

Dari hasil penelitian diketahui bahwa Komposisi campuran gethuk ubi jalar dan tepung gandum berpengaruh terhadap warna dan elastisitas mie kering yang dihasilkan namun tidak berpengaruh terhadap kadar air, daya kembang, dan daya rehidrasi mie kering yang dihasilkan. Jumlah tapioka berpengaruh terhadap warna, daya rehidrasi dan elastisitas mie kering yang dihasilkan namun tidak berpengaruh terhadap daya kembang dan kadar air mie kering yang dihasilkan. Komposisi campuran gethuk ubi jalar dan tepung gandum serta jumlah tapioka berpengaruh terhadap daya rehidrasi, elastisitas, kesukaan warna, kesukaan rasa, kesukaan kekenyalan dan kesukaan keseluruhan. Mie kering yang memiliki sifat-sifat baik dan disukai adalah mie kering perlakuan A3B3 (komposisi campuran ubi jalar dan tepung gandum 60% : 40% dan jumlah tapioka 20%). Mie kering yang dihasilkan mempunyai kadar air 10,17%, daya kembang 316,67%, daya rehidrasi 157,11%, elastisitas 16,09kg/s² dan warna 46,53, nilai kesukaan warna 3,6 (agak suka – suka), nilai kesukaan rasa 3,3 (agak suka – suka), nilai kesukaan kekenyalan 3,3 (agak suka – suka) dan nilai kesukaan keseluruhan 3,6 (agak suka – suka).

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini kebutuhan pangan di Indonesia semakin meningkat, untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka teknik dibidang pangan sangat diperlukan. Oleh karena padatnya kegiatan maka masyarakat lebih menyukai makanan yang praktis dan siap saji.

Salah satu pilihan makanan yang cepat penyajiannya adalah mie. Mie merupakan salah satu makanan yang selama ini telah menjadi makanan favorit masyarakat Indonesia. Data IRMA (Produsen Mie Instan Sedunia) menunjukkan, permintaan mie instan dalam lima tahun terakhir (1993 – 1997) untuk Indonesia 8,6 miliar bungkus per tahun (<http://www.listserv.dfn.de/>). Selain rasa yang enak dan mudah dikonsumsi, juga praktis dalam penyajian (Astawan dan Astawan, 1999). Apalagi saat ini masyarakat cenderung untuk menggunakan waktu secara efisien dan mengolah bahan pangan secara praktis. Bahan dasar mie adalah tepung gandum yang merupakan komoditas impor.

Usaha penganekaragaman pangan sangat penting artinya sebagai usaha untuk mengatasi masalah ketergantungan pada satu bahan pangan pokok saja. Pada pembuatan mie kering, misalnya dengan menggunakan ubi jalar sebagai bahan pencampur dalam pembuatan mie kering sebagai usaha untuk mengangkat pangan lokal, difersifikasi ubi jalar dan mengurangi ketergantungan terhadap tepung gandum sehingga dapat mengurangi impor dalam negeri dan mengurangi pengeluaran devisa negara. Mie kering mempunyai masa simpan yang lebih lama. Ubi jalar merupakan salah satu jenis pangan sumber karbohidrat terutama pati. Kandungan pati ubi jalar cukup tinggi yakni 28,19% dengan kadar air 64,66%. Nilai kalorinya cukup tinggi, yaitu 123 kalori/100 gram (www.iptek.net.id).

Produksi ubi jalar di Indonesia rata-rata produktivitasnya antara 20 – 40 ton/ha (http://www.indobiogen.or.id/terbitan/agrobio/AGRO4_1/NANI_Z1.pdf). Dewasa ini, ubi jalar ditempatkan pada level makanan yang sangat eksklusif, karena ditemukan mengandung serat yang tinggi, sehingga sangat membantu dalam pencernaan, juga beta karotene yang dapat menghambat kanker dan

merupakan sumber vitamin A. Sehingga mie ketela dikategorikan sebagai mie sehat (www.suaramerdeka.com).

Pembuatan mie dengan pencampuran menggunakan ubi jalar dapat mempengaruhi sifat-sifat mie yang dihasilkan karena kandungan pati ubi jalar lebih kecil daripada pati tepung gandum, oleh karena itu perlu dilakukan penambahan pati.

1.2 Permasalahan

Pembuatan mie dengan pencampuran menggunakan ubi jalar akan mempengaruhi kandungan pati dan gluten mie sehingga dapat mempengaruhi sifat-sifat mie yang dihasilkan. Oleh karena itu perlu ditambahkan tapioka. Namun permasalahan yang timbul adalah berapa komposisi perbandingan gethuk ubi jalar dan tepung gandum dan berapa jumlah penambahan tapioka yang tepat sehingga dihasilkan mie kering dengan sifat-sifat yang baik belum diketahui, sehingga perlu diteliti.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh komposisi campuran gethuk ubi jalar dan tepung gandum terhadap sifat-sifat mie kering yang dihasilkan.
2. Mengetahui pengaruh jumlah penambahan tapioka terhadap sifat-sifat mie kering yang dihasilkan.
3. Mengetahui komposisi campuran gethuk ubi jalar dan tepung gandum serta jumlah tapioka yang tepat sehingga dihasilkan mie kering dengan sifat-sifat baik dan disukai.

1.4 Kegunaan Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat :

1. Memberikan informasi tentang cara pembuatan mie gethuk ubi jalar.
2. Meningkatkan nilai guna ubi jalar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ubi Jalar

Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat dan sumber kalori (energi) yang cukup tinggi. Kandungan karbohidrat ubi jalar menduduki peringkat keempat setelah padi, jagung dan ubi kayu. Ubi jalar juga merupakan sumber vitamin dan mineral sehingga cukup baik untuk memenuhi gizi dan kesehatan masyarakat. Vitamin yang terkandung dalam ubi jalar adalah vitamin A (*β -karoten*), vitamin C, vitamin B1 (*thiamin*), dan vitamin B2 (*riboflavin*). Sedangkan mineral yang terkandung dalam ubi jalar adalah zat besi (Fe), fosfor (P), kalsium (Ca), dan natrium (Na). Kandungan gizi lainnya yang terdapat dalam ubi jalar adalah protein, lemak, serat kasar, kalori dan abu (Juanda dan Cahyono, 2000).

Umbi dari ubi jalar bermacam-macam, tergantung dari varietasnya. Berdasarkan kandungan patinya ubi jalar dibagi menjadi dua golongan yaitu ubi yang berumbi keras (karena banyak mengandung pati) dan ubi yang berumbi lunak (karena banyak mengandung air dan berdaging manis) (Setyono, 1993).

Jenis umbi yang berwarna putih mengandung kadar air yang lebih sedikit daripada ubi jalar merah. Komposisi kedua jenis ubi jalar seperti tercantum pada Tabel 1, sedangkan komposisi ubi jalar secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi Ubi Jalar Putih dan Ubi Jalar Merah

Komponen	Jumlah (persen)	
	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar Merah
Air	64,66	79,59
Abu	0,98	0,92
Pati	28,19	17,06
Protein	2,07	1,19
Gula	0,38	0,43
Serat Kasar	2,16	5,24

Sumber : Setyono, 1993

Pati ubi jalar mengandung komponen amilosa sebanyak 20% dan komponen amilopektin sebanyak 80% (Haryadi, 1995).

Tabel 2. Komposisi Ubi Jalar

Komponen	Jumlah
Energi (KJ/100g)	71,1
Protein (%)	0,43
Lemak (%)	0,17
Pati (%)	22,4
Gula (%)	2,4
Serat Makanan (%)	1,6
Kalsium (mg/100g)	29
Fosfor (mg/100g)	51
Besi (mg/100g)	0,49
Vitamin A (mg/100g)	0,01
Vitamin B1 (mg/100g)	0,09
Vitamin C (mg/100g)	24
Air (gram)	83,3

Sumber : Hasbullah, 2002.

Keistimewaan ubi jalar dalam hal gizi terletak pada kandungan beta karoten yang cukup tinggi dibandingkan jenis tanaman pangan lainnya. Namun tidak semua varietas atau jenis ubi jalar mengandung beta karoten yang tinggi. Ubi jalar yang mengandung beta karoten tinggi hanya varietas ubi jalar yang warna daging ubinya jingga kemerah-merahan. Sedangkan varietas ubi jalar yang daging ubinya berwarna putih memiliki kandungan beta karoten lebih rendah (Juanda dan Cahyono, 2000). Dalam ubi jalar merah yang berwarna kuning emas tersimpan 9.657 SI beta karoten sedangkan dalam ubi jalar warna merah jingga tersimpan 32.967 SI beta karoten. Namun pada ubi jalar putih hanya mengandung 869 SI beta karoten (http://www.tumoutou.net/pps702_9145/nuraini.pdf). Komposisi kimia ubi jalar sangat tergantung pada varietas, tingkat kematangan dan lama penyimpanan (Kay, 1973). Sedangkan menurut Rakhmawati (1999), komposisi kimia ubi jalar bervariasi tergantung pada varietas dan faktor lingkungannya. Komponen yang kurang disukai dalam ubi jalar adalah adanya senyawa penyebab *flatulensi* yang umumnya merupakan senyawa karbohidrat yang tidak tercerna kemudian difermentasi oleh bakteri di dalam perut sehingga menghasilkan gas H₂ dan CO₂. Hasil penelitian dari AVRDC Taiwan diketahui bahwa pati yang diisolasi dari ubi jalar, kentang dan pisang menunjukkan sifat penyebab flatulensi, tetapi dengan pemasakan sifat pembentuk gas tersebut

dapat diturunkan. Diduga penyebab timbulnya flatulensi dari ubi jalar rebus bukan dari pati, tetapi dari komponen lain seperti serat edibel (Bradbury and Holloway, 1988).

Ubi jalar mengandung sejumlah pigmen diantaranya karotenoid, antosianin, dan tanin. Menurut Winarno (2002) karotenoid merupakan kelompok pigmen yang berwarna kuning, oranye dan merah oranye. Karotenoid tersebar luas dalam sayuran dan buah-buahan seperti halnya klorofil. Karotenoid tidak selalu berdampingan dengan klorofil tetapi klorofil selalu disertai dengan karotenoid. Karotenoid juga terdapat dalam umbi-umbian. Karotenoid ini berperan sebagai sumber provitamin A (Winarno dan Laksmi, 1973). Beberapa jenis karotenoid yang sudah dikenal yaitu alfa, beta, gamma, xantofil, zeaxantin, likopen, kapxanthin, crocetin dan beberapa turunan senyawa yang belum diberi nama. β - karoten merupakan pigmen penting dalam bahan pangan sebagai sumber vitamin A dan memberi warna kuning sampai oranye. Karotenoid pada ubi jalar terdapat pada kulit dan daging umbi. Ubi jalar yang kulitnya berwarna merah memiliki β - karoten lebih besar daripada umbi yang berwarna putih. Karotenoid merupakan pigmen utama ubi jalar yang dagingnya berwarna orange (Winarno, 2002).

2.2 Mie

Mie adalah bahan pangan berbentuk pilinan dengan diameter antara 0,07 – 0,29 inchi, dibuat dari tepung gandum dengan penambahan telur atau kuning telur. Menurut Hosoney (1986), mie adalah sejenis pasta yang biasanya terbuat dari tepung gandum.

Ada berbagai macam jenis mie yang dikenal diantaranya mie mentah (raw noodle), mie basah (wet noodle), mie kering (dry noodle), mie goreng (fried noodle), mie kering instan (instant dry noodle), dan mie goreng instan (instant fried noodle). Pada dasarnya, mie dibedakan menjadi 2, yaitu mie basah dan mie kering. Menurut Hosoney (1986), yang membedakan kedua jenis mie tersebut adalah tingkat keuletan dan daya simpannya. Mie basah tidak mengalami pengeringan, kadar airnya mencapai 52% sehingga tahan simpan 1-2 hari,

sedangkan mie kering mengalami pengeringan sehingga tahan simpan hingga beberapa bulan. Mie basah direbus dalam air mendidih sebelum dijual. Kandungan air \pm 52% dan umur simpan pendek. Perebusan akan mendenaturasi enzim poliphenoloksidase sehingga tidak akan terjadi pencoklatan selama penyimpanan (Hoseney, 1986). Mie kering adalah mie segar yang telah dikeringkan sehingga kadar airnya mencapai 8 – 10%. Pengeringan pada umumnya dilakukan dengan penjemuran dibawah sinar matahari atau dengan oven. Karena bersifat kering, maka mie ini mempunyai daya simpan yang relatif panjang dan mudah penanganannya (Astawan, 2002).

Komposisi mie ditunjukkan pada Tabel 3. Sedangkan syarat mutu mie kering berdasarkan SNI 01 – 2974 – 1992 ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 3. Komposisi Mie

Komponen	Jumlah per 100 Gram Bahan	
	Mie Basah	Mie Kering
Energi (kal)	86	337
Protein (g)	0,6	7,9
Lemak (g)	3,3	11,8
Karbohidrat (g)	14,0	50,0
Kalsium (mg)	14	49
Fosfor (mg)	13	47
Besi (mg)	0,8	2,8
Vitamin A (SI)	0	0
Vitamin B1 (mg)	0	0,01
Vitamin C (mg)	0	0
Air (g)	80,0	28,6

Sumber : Direktorat Gizi, DepKes (1992) (Astawan, 2002).

Mie kering cukup populer dikalangan masyarakat karena cara pengolahannya yang mudah dan praktis. Biasanya konsumen mempertimbangkan kandungan gizi dan keamanannya apabila dikonsumsi. Oleh karena itu, untuk mempertahankan mutu mie kering agar dapat diterima dan aman bagi konsumen, maka perlu adanya standarisasi.

Tabel 4. Syarat Mutu Mie Kering Menurut SNI 01 – 2974 – 1992

No.	Kriteria Uji	Persyaratan	
		Mutu I	Mutu II
1	keadaan :		
	1.1 Bau	Normal	Normal
	1.2 Warna	Normal	Normal
	1.3 Rasa	Normal	Normal
2	Air, %, b/b	Maksimal 8	Maksimal 10
3	Abu, %, b/b	Maksimal 3	Maksimal 3
4	Protein (N x 6,25), %, b/b	Maksimal 11	Maksimal 8
5	Bahan tambahan makanan :		
	5.1 Boraks	tidak boleh ada	Tdk boleh ada
	5.2 Pewarna	Sesuai dengan SNI. 0222-M dan Peraturan Menkes No. 722/Men.Kes/Per/IX/88	
6	Cemaran logam :		
	6.1 Timbal (Pb), mg/kg	Maksimal 1,0	Maksimal 1,0
	6.2 Tembaga (Cu), mg/kg	Maksimal 10,0	Maksimal 10,0
	6.3 Seng (Zn), mg/kg	Maksimal 40,0	Maksimal 40,0
	6.4 Raksa (Hg), mg/kg	Maksimal 0,05	Maksimal 0,05
7	Arsen (As), mg/kg	Maksimal 0,5	Maksimal 0,5
8	Cemaran mikroba :		
	8.1 Angka lempeng, total koloni/g	Maks. $1,0 \cdot 10^6$	Maks. $1,0 \cdot 10^6$
	8.2 E. Coli, APM/g	Maksimal 10,0	Maksimal 10,0
	8.3 Kapang, koloni/g	Maks. $1,0 \cdot 10^4$	Maks. $1,0 \cdot 10^5$

Sumber: Badan Standarisasi Nasional Indonesia, 1992

2.3 Bahan Baku dan Bahan Tambahan Pembuatan Mie

Mie dibuat dari bahan dasar tepung gandum dengan menambahkan bahan pembantu atau bahan tambahan seperti telur, garam, garam kanshui, CMC, dan air.

2.3.1 Tepung Gandum

Tepung gandum merupakan bahan dasar dalam pembuatan mie. Tepung gandum berasal dari biji gandum (*Triticum vulgare*). Gandum merupakan salah satu sereal yang mengandung pati. Pati merupakan jenis karbohidrat yang merupakan sumber energi. Menurut Kerr, 1950 dalam Haryadi (1990), pati merupakan cadangan karbohidrat utama dalam tanaman. Pati alami tersusun dari dua macam molekul polisakarida, yaitu amilosa yang berantai lurus dan

amilopektin yang berantai cabang. Amilosa dan amilopektin merupakan homoglukan D-glukosa. Satuan-satuan glukosa pada amilosa berikatan melalui ikatan 1,4 α -glikosidik, sedangkan pada amilopektin ikatan ikatan α -1,4 glikosidik dengan percabangan melalui ikatan-ikatan β -1,6 glikosidik (Hawling, 1982 dalam Haryadi, 1990). Menurut Windrati, dkk (2000), pati gandum mengandung 28% amilosa dan 72% amilopektin.

Keistimewaan tepung gandum adalah kemampuan proteinnya membentuk gluten pada saat tepung gandum dibasahi air. Sifat elastis gluten pada adonan mie menyebabkan mie yang dihasilkan tidak mudah putus pada proses pencetakan dan pemasakkan (Astawan, 2002). Gluten adalah jenis protein yang banyak terdapat dalam gandum, dibedakan 4 kelompok : albumin, globulin, gliadin, dan glutenin. Komposisi protein gandum terdiri dari 15% bukan gluten dan 85% gluten. Komponen bukan gluten terdiri dari 60% albumin dan 40% globulin. Gluten dibentuk oleh komponen dasar yang berperan penting yaitu glutenin dan gliadin dengan air sebagai media reaksinya (Lasztity, 1984).

Menurut Ruitter (1978), pembentukan gluten diakibatkan oleh interaksi antara gliadin yang memiliki lebih sedikit sifat polar dan berat molekul rendah dengan glutenin yang memiliki sifat polar lebih banyak dan berat molekulnya tinggi. Menurut Utami (1992) gluten mempunyai sifat yang lentur dan elastis, kelenturan gluten ditentukan oleh glutenin, sedangkan kerentangannya ditentukan oleh gliadin. Residu glutamin terkumpul dengan molekul gliadin, berperan penting didalam ikatan antar molekul melalui ikatan hidrogen. Gluten seperti benang memanjang yang perlahan-lahan menjadi lentur dan bergabung menurut arah pencampurannya. Molekul gliadin digambarkan sebagai bulatan-bulatan kecil (fibril) yang terdispersi diantara serabut glutenin. Gabungan gliadin dan glutenin membentuk lapisan film yang kuat, lentur dan membentuk kantong-kantong yang dapat menangkap granula pati, kelenturan gluten terjadi cepat setelah terjadi hidrasi fibril. Pada umumnya tepung gandum yang dikehendaki adalah yang memiliki kadar air 14%, kadar abu 0,25 – 0,60% dan gluten basa 24 – 36%.

Gluten adalah suatu massa yang kohesif yang dapat meregang secara elastis. Karakteristik rheologis gluten dipengaruhi oleh perbandingan prolamin (gliadin) dengan glutenin dan hidrofilisitas prolamin. Peningkatan jumlah prolamin memperlemah karakteristik elastis gluten dengan menurunnya jumlah ikatan silang. Karakteristik elastis gluten berasal dari fraksi glutelin, sedangkan sifat liat dan melekat diperoleh dari fraksi prolamin (Ruiter, 1978). Protein-protein gluten didalam tepung gandum berperan dalam menentukan kemampuan unik dari tepung gandum untuk membentuk adonan yang kohesif dan elastis. Karena itu jumlah dan mutu protein tepung gandum sangat berperanan dalam pembuatan mie. Jumlah protein yang banyak (10-14%) pada tepung gandum akan menghasilkan mie dengan tekstur elastis dan dapat dikunyah (*chewy*) (Hoseney, 1986).

Menurut Astawan (2002) berdasarkan kandungan proteinnya tepung gandum dapat dibedakan menjadi 3 macam sebagai berikut :

- a. *Hard flour*, tepung gandum ini berkualitas paling baik, kandungan proteinnya 12-13%, biasanya digunakan untuk pembuatan roti dan mie berkualitas tinggi. Contohnya, tepung gandum Cakra Kembar.
- b. *Medium hard flour*, mengandung protein 9,5-11%, banyak digunakan untuk pembuatan roti, mie, dan macam-macam kue, serta biskuit. Contohnya, tepung gandum Segitiga Biru.
- c. *Soft flour*, mengandung protein sebesar 7-8,5%, cocok sebagai bahan pembuatan kue dan biskuit. Contohnya, tepung gandum Kunci Biru.

Komposisi tepung gandum secara lengkap ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Tepung Gandum

Komponen	Jumlah (%)
Protein (Nx5,7)	7-8
Mineral (abu)	1,5-2
Lipida	1,5-2
Pati	60-68
Serat	2-2,5
Selulosa	8-18

Sumber : Matz dalam Utami (1992).

2.3.2 Tapioka

Tapioka adalah pati yang diperoleh dari ekstraksi ubi kayu melalui proses pamarutan, pemerasan, penyaringan, pengendapan pati dan pengeringan. Granula pati ketela pohon yang mempunyai struktur yang sama dengan kentang, berukuran antara 5 – 3,5 μ dan terdiri atas 20% amilosa dan 80% amilopektin (Winarno, 1995).

Tapioka merupakan salah satu bahan pengisi karena kandungan pati pada tapioka sangat tinggi sedangkan kandungan proteinnya sangat rendah. Hal ini menyebabkan tapioka hanya dapat mengikat air dan tidak dapat mengemulsi lemak. Menurut Somaadmadja (1984), berdasarkan kandungan patinya yang mudah membengkak dalam air panas maka tapioka akan membentuk kekentalan yang sesuai dengan yang dikehendaki. Selain itu dengan tambahan tapioka sebagai bahan pencampur akan menekan biaya formulasi karena harga tapioka relatif rendah (Wilson, 1960). Komposisi kimia tapioka dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Kimia Tapioka

Komponen	Jumlah per 100 g
Kalori (Kal)	362
Protein (g)	0,5
Lemak (g)	0,3
Karbohidrat (g)	86,9
Air (g)	12,0

Sumber : Anonim (1996)

2.3.3 Telur

Secara umum, penambahan telur dimaksudkan menciptakan adonan yang lebih liat sehingga tidak mudah terputus-putus. Penggunaan putih telur harus secukupnya saja, karena pemakaian yang berlebihan dapat menurunkan kemampuan mie menyerap air (daya rehidrasi) waktu direbus. Kuning telur berfungsi untuk mempercepat hidrasi air pada tepung, untuk mengembangkan adonan dan memberikan warna yang seragam (Astawan, 2002).

2.3.4 Garam

Dalam pembuatan mie, penambahan garam dapur berfungsi untuk memberi rasa, memperkuat tekstur mie, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas mie, serta untuk mengikat air. Selain itu, garam dapur dapat menghambat aktivitas enzim protease dan amilase sehingga pasta tidak bersifat lengket dan tidak mengembang berlebihan (Astawan, 2002).

2.3.5 Garam Kansui

Garam Kansui merupakan campuran dari natrium karonat dan kalium karbonat (perbandingan 1:1). Berfungsi untuk meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas mie, meningkatkan kehalusan tekstur, serta meningkatkan sifat kenyal

Menurut Hosenev (1986), penambahan garam kansui akan menghasilkan adonan alkali yang akan menghasilkan mie yang kuat dengan warna kuning terang. Warna kuning terang pada mie disebabkan oleh adanya flavonoid dalam tepung, yang dalam keadaan alkali akan menyebabkan terbentuknya warna kuning terang.

2.3.6 Air

Air berfungsi sebagai media reaksi untuk pembentukan gluten sehingga adonan mengembang, melarutkan garam, dan membentuk sifat kenyal gluten. Air yang digunakan sebaiknya mempunyai pH antara 6-9. Makin tinggi pH air maka mie yang dihasilkan tidak mudah patah karena absorpsi air meningkat dengan meningkatnya pH. Selain pH, air yang digunakan harus air yang memenuhi persyaratan sebagai air minum, diantaranya tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Jumlah air yang ditambahkan pada umumnya sekitar 28-38% dari campuran bahan yang akan digunakan. Jika lebih dari 38%, adonan akan menjadi sangat lengket dan jika kurang dari 28%, adonan akan menjadi rapuh sehingga sulit dicetak (Astawan, 2002).

2.3.7 CMC (Carboxymethyl Celulose)

Karboksi metil selulosa memiliki sifat higroskopis, mudah larut dalam air, viskoelastis dan membentuk larutan koloid. Dalam pembuatan mie, CMC berfungsi sebagai pembentuk tekstur. Bahan ini dapat mempengaruhi sifat adonan, memperbaiki ketahanan terhadap air, dan mempertahankan keempukan selama penyimpanan. Jumlah bahan pengembang yang ditambahkan berkisar antara 0,5-1,0% dari berat tepung gandum, tergantung dari jenis tepung gandumnya. Penggunaan yang berlebihan akan menyebabkan tekstur mie yang terlalu keras dan daya rehidrasi mie menjadi berkurang (Astawan, 2002).

2.4 Tahap – Tahap Pembuatan Mie Kering

Pembuatan mie kering melalui beberapa tahapan yaitu pencampuran bahan, pencetakan, pengukusan, tempkring dan pengeringan (Sunaryo, 1985).

2.4.1 Pencampuran Bahan

Tahapan pencampuran bertujuan agar hidrasi tepung dengan air berlangsung secara merata dan menarik benang-benang gluten. Bahan yang pertama dimasukkan adalah tepung gandum kemudian dicampur dengan bahan-bahan lain seperti telur, garam, CMC, dan garam kanshui yang telah dicampur dalam air sedikit demi sedikit, hingga adonan matang yang dicirikan dengan struktur kompak, penampakan mengkilat, halus, elastis, tidak lengket, dan tidak mudah terberai, lunak, serta lembut.

Selama pencampuran dilakukan pengadukan selama 15 – 25 menit. Pengadukan yang lebih dari 25 menit dapat menyebabkan adonan menjadi rapuh, keras, dan kering, sedangkan pengadukan yang kurang dari 15 menit menyebabkan adonan menjadi lunak dan lengket. Untuk mendapatkan adonan yang baik harus diperhatikan jumlah penambahan air (25 – 38%) dengan waktu pengadukan 15 – 25 menit dan suhu adonan 24 – 40°C. (Sunaryo, 1985).

Suhu adonan berpengaruh terhadap aktivitas enzim protease dan amilase. Peningkatan suhu (di atas 40°C) menyebabkan aktivitas enzim amilase dalam memecah pati menjadi dekstrin dan aktivitas enzim protease dalam memecah gluten meningkat sehingga adonan menjadi lembut dan halus. Suhu juga meningkatkan mobilitas dan aktivitas air ke dalam jaringan tepung sehingga membantu pengembangan adonan.

Suhu adonan dapat dipengaruhi oleh gesekan antara adonan dengan pengaduk. Suhu adonan yang baik sekitar 25-40°C. Suhu di atas 40°C menyebabkan adonan menjadi lengket dan mie menjadi kurang elastis. Suhu kurang dari 25°C menyebabkan adonan menjadi keras, rapuh, dan kasar (Astawan, 2002).

2.4.2 Pencetakan

Tahap pencetakan diawali dengan pembentukan lembaran bertujuan untuk menghaluskan serat-serat gluten dan membuat adonan menjadi lembaran. Serat yang halus dan searah akan menghasilkan mie yang elastis, kenyal, dan halus. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan jalan melewati adonan berulang-ulang di antara dua rol logam. Jarak antar roll dapat diatur untuk mendapatkan ketebalan lembaran yang diinginkan. (Astawan, 2002). Adonan yang dipress sebaiknya tidak bersuhu rendah yaitu kurang dari 25°C, karena pada suhu tersebut akan menyebabkan lembaran pecah dan kasar. Adonan yang demikian menyebabkan mie mudah patah. Tebal adonan saat keluar dari *roll press* adalah 1,2-2 mm. Lembaran adonan yang tipis ini kemudian dipotong memanjang 1,2-2mm dengan alat pemotong mie dan dipotong melintang dengan panjang tertentu (Sunaryo, 1985).

2.4.3 Pengukusan

Setelah dicetak, mie yang terbentuk kemudian dikukus. Pada proses pengukusan terjadi gelatinisasi pati dan dehidrasi gluten. Dehidrasi gluten yang terjadi akibat pengukusan akan menimbulkan kekenyalan pada mie. Hal ini

disebabkan oleh putusannya ikatan hidrogen, sehingga rantai ikatan kompleks pati – gluten lebih rapat. Sebelum dikukus, ikatan bersifat lunak dan fleksibel, tetapi setelah dikukus menjadi keras dan kuat (Sunaryo, 1985).

2.4.4 Tempering

Tempering ini bertujuan untuk melepaskan sisa-sisa uap panas dari produk dan membuat tekstur mie menjadi keras. Jika sisa uap tidak hilang, uap tersebut akan mengalami kondensasi saat dikemas dan memungkinkan untuk ditumbuhi jamur (Sunaryo, 1985).

2.4.5 Pengeringan

Proses selanjutnya adalah pengeringan yaitu dengan mengeringkan mie menggunakan pengering oven dengan suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama ± 48 jam dengan tujuan agar terjadi dehidrasi secara sempurna sehingga kadar air turun menjadi 8% – 10%. Suhu yang tinggi menyebabkan air menguap dengan cepat dan menghasilkan pori-pori halus dan permukaan mie menjadi kasar (Sunaryo, 1985).

2.5 Perubahan – Perubahan Selama Pembuatan Mie Kering

Perubahan-perubahan yang terjadi dalam pembuatan mie kering antara lain gelatinisasi dan retrogradasi, pencoklatan (browning), dan denaturasi protein.

2.5.1 Gelatinisasi dan Retrogradasi

Granula pati bersifat tidak larut dalam air dingin tetapi membentuk sistem dispersi dan akan menjadi gel bila dipanaskan. Molekul amilosa pada pati mempunyai struktur granula yang berbentuk kristalin, sedangkan amilopektin mempunyai struktur yang amorf (Winarno, 2002).

Menurut Meyer (1973), proses gelatinisasi dimulai dengan terjadinya hidrasi, yaitu masuknya molekul air ke dalam molekul granula pati. Dengan meningkatnya suhu suspensi pati, maka ikatan hidrogen antar molekul pati akan menurun, kemudian molekul air yang relatif kecil akan menetrasi ke dalam

molekul pati. Pada saat suhu meningkat, molekul air yang menetrasi akan tinggi sehingga terjadi pengembangan granula pati.

Pengembangan granula pati terjadi saat suhu mulai meningkat dari 60-85°C. Granula-granula dapat menggelembung hingga volumenya lima kali lipat volume semula. Ketika ukuran granula pati membesar, campurannya menjadi kental. Pada suhu kira-kira 85°C granula pati pecah dan isinya terdispersi merata keseluruh air disekelilingnya. Molekul berantai panjang mulai membuka atau terurai dan campuran air dan pati menjadi kental membentuk sol. Pada pendinginan jika perbandingan pati dan air cukup besar, molekul pati membentuk jaringan dengan molekul air terkurung di dalamnya sehingga membentuk gel. Keseluruhan proses ini disebut gelatinisasi (Gaman, 1994).

Gelatinisasi tersebut bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula (*irreversible*). Sedangkan suhu pada saat granula pati tersebut pecah dinamakan suhu gelatinisasi (Winarno, 2002). Pati yang telah mengalami gelatinisasi dan kemudian mendingin dapat mengalami proses retrogradasi, yaitu terjadi proses pengkristalan kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi. Pada keadaan ini amilosa membentuk struktur seperti kristal, sedangkan amilopektin sedikit atau sama sekali tidak mengalami retrogradasi (Priestly, 1979). Pada pembuatan mie, gelatinisasi mie terjadi pada tahap pengukusan.

Bila pati yang telah dipanaskan mendingin, energi kinetik tidak lagi cukup tinggi untuk melawan kecenderungan amilosa bersatu kembali. Molekul-molekul amilosa tersebut bersatu kembali satu sama lain serta berikatan pada cabang amilopektin pada pinggir-pinggir granula. Dengan demikian molekul-molekul tersebut menggabungkan butir pati yang membengkak bergabung menjadi semacam jaring-jaring membentuk mikrokristal dan mengendap (Winarno, 2002). Pada pembuatan mie, proses retrogradasi terjadi pada tahap tempering.

2.5.2 Pencoklatan (Browning)

Reaksi pencoklatan adalah reaksi yang menimbulkan perubahan warna kecoklatan pada bahan makanan. Pencoklatan mengakibatkan perubahan kenampakan, citarasa dan nilai gizi. Pencoklatan dapat juga merupakan hal yang dikehendaki seperti pada kopi dan roti bakar (Apandi, 1992).

Proses pencoklatan dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu proses pencoklatan enzimatik dan non enzimatik. Pencoklatan enzimatik terjadi pada bahan pangan yang mengandung senyawa fenolik sebagai substrat dan memerlukan enzim fenol oksidase dan oksigen yang harus berhubungan dengan substrat tersebut. Reaksi pencoklatan non enzimatik belum diketahui atau dimengerti penuh. Reaksi pencoklatan non enzimatik ada tiga macam, yaitu karamelisasi, reaksi Maillard, dan pencoklatan akibat vitamin C.

Pada proses pembuatan mie kering, reaksi pencoklatan yang terjadi adalah pencoklatan nonenzimatis yang disebut reaksi Maillard. Reaksi Maillard terjadi antara gugus amina primer dari asam amino, dan protein dengan gula reduksi, aldehida atau keton (Apandi, 1992). Pada proses pembuatan mie, reaksi Maillard terjadi pada tahap pengeringan.

Reaksi Maillard berlangsung melalui tahap-tahap sebagai berikut :

1. Suatu aldosa bereaksi bolak-balik dengan asam amino atau dengan suatu gugus amino dari protein sehingga menghasilkan basa Schiff.
2. Perubahan terjadi menurut reaksi Amadori sehingga menjadi amino ketosa.
3. Dehidrasi dari hasil reaksi Amadori membentuk turunan-turunan furfuraldehida, misalnya dari heksosa diperoleh hidroksimetil furfural.
4. Proses dehidrasi selanjutnya menghasilkan hasil antara metil α -dikarbonil yang diikuti penguraian menghasilkan reduktor-reduktor dan α -dikarboksil seperti metilglioksal, asetol, dan diasetil.
5. Aldehida-aldehida aktif dari 3 dan 4 terpolimerisasi tanpa mengikutsertakan gugus amino (hal ini disebut kondensasi aldol) atau dengan gugusan amino membentuk senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin.

(Winarno, 2002).

2.5.3 Denaturasi Protein

Menurut Winarno (2002), protein mengalami denaturasi bila susunan ruang atau rantai polipeptida suatu molekul protein berubah. Denaturasi dapat diartikan sebagai suatu perubahan atau modifikasi terhadap struktur sekunder, tersier dan kuartener terhadap molekul protein, tanpa terjadinya pemecahan ikatan kovalen. Karena itu denaturasi dapat pula diartikan suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, ikatan hidrofobik, ikatan garam dan terbukanya lipatan molekul. Sebagian besar protein globuler mudah mengalami denaturasi. Jika ikatan-ikatan yang membentuk konfigurasi molekul tersebut rusak, molekul akan membuka. Kadang-kadang perubahan ini memang dikehendaki dalam pengolahan makanan, tetapi sering pula dianggap merugikan sehingga perlu dicegah.

Ada dua macam denaturasi, yaitu terbukanya lipatan rantai peptida dan pemecahan protein menjadi unit yang lebih kecil tanpa disertai pembukaan molekul. Terjadinya kedua jenis denaturasi ini tergantung pada keadaan molekul. Yang pertama terjadi pada rantai polipeptida sedangkan yang kedua terjadi pada bagian-bagian molekul yang bergabung dalam ikatan sekunder. Ikatan-ikatan yang dipengaruhi oleh proses denaturasi ini adalah : (a) ikatan hidrogen; (b) ikatan hidrofobik misalnya pada leusin, valin, fenilalanin, triptofan yang saling berlekatan membentuk suatu *micelle* dan tidak larut dalam air; (c) ikatan ionik antara gugus bermuatan positif dan negatif (Winarno, 2002).

Molekul protein yang terdenaturasi akan membuka gugus reaktif yang ada pada rantai polipeptida. Selanjutnya akan terjadi pengikatan kembali pada gugus reaktif yang sama atau yang berdekatan. Bila unit ikatan yang terbentuk cukup banyak sehingga protein tidak lagi terdispersi sebagai suatu koloid, maka protein tersebut mengalami koagulasi. Apabila ikatan-ikatan antara gugus reaktif protein tersebut menahan seluruh cairan, akan terbentuklah gel. Sedangkan bila cairan terpisah dari protein yang terkoagulasi itu, protein akan mengendap (Winarno, 2002).

Protein yang terdenaturasi berkurang kelarutannya. Lapisan molekul protein bagian dalam yang lebih bersifat hidrofobik terekspos. Pelipatan atau

pembalikan terjadi khususnya bila larutan protein telah mendekati pH isoelektrik, dan akhirnya protein akan menggumpal dan mengendap. Viskositas akan bertambah karena molekul membuka dan menjadi asimetrik. Demikian juga sudut putaran optik larutan protein akan meningkat. Denaturasi protein dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu oleh panas, pH, bahan kimia, mekanik dan sebagainya. Masing-masing cara mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap denaturasi protein (Winarno, 2002).

2.6 Hipotesis

1. Komposisi campuran gethuk ubi jalar dan tepung gandum berpengaruh terhadap sifat-sifat mie kering yang dihasilkan.
2. Jumlah tapioka berpengaruh terhadap sifat-sifat mie kering yang dihasilkan.
3. Komposisi campuran gethuk ubi jalar dengan tepung gandum dan tapioka berpengaruh terhadap sifat-sifat mie kering yang dihasilkan.
4. Pada komposisi campuran gethuk ubi jalar dengan tepung gandum dan tapioka yang tepat dihasilkan mie kering dengan sifat-sifat baik dan disukai.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang diperlukan untuk pembuatan mie ubi jalar kering ini adalah gethuk ubi jalar putih, tepung gandum, tapioka, telur, garam, pengental, CMC, garam Kanshui.

3.1.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan adalah alat pembuat mie, panci kompor, timbangan, oven, alat-alat gelas, eksikator, penjepit.

3.2 Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Juli 2005.

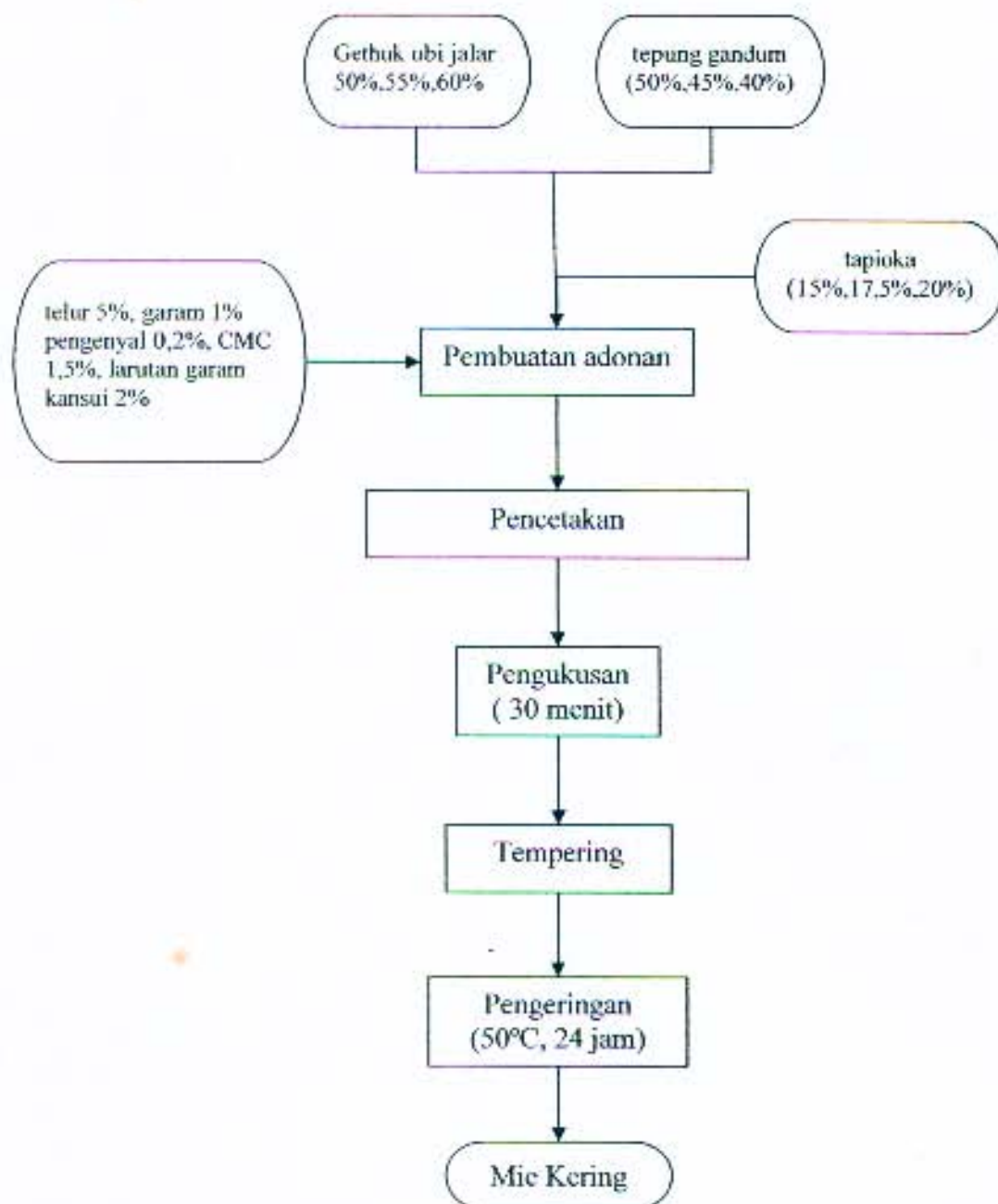
3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Dilakukan perlakuan pendahuluan terhadap ubi jalar yang meliputi pencucian, pengukusan selama 30 menit, pengupasan kulit dan penggilingan ubi jalar menjadi gethuk.

Komposisi campuran gethuk ubi jalar: tepung gandum (50% : 50%, 55% : 45%, 60% : 40%), tapioka (15%, 17,5%, 20% dari campuran gethuk ubi jalar, tepung gandum dan tapioka), telur (5% berat campuran), garam (1% berat campuran), larutan garam kanshui 2% sebanyak 2 ml, STPP (0,2% berat campuran), CMC (1,5% berat campuran) dicampur membentuk adonan sehingga terbentuk jaringan gluten dengan jalan meremas-remas selama 15 – 25 menit. Selanjutnya dilakukan pencetakan, yang diawali dengan pembuatan lembaran-lembaran menggunakan press roll dengan tujuan untuk menghaluskan serat-serat

gluten dan membuat lembaran-lembaran adonan setebal 1,2 – 2 mm. Hasil akhir adonan memiliki kehalusan dan jalur searah, sehingga mie akan kenyal dan elastis. Kemudian mie yang terbentuk dikukus selama kurang lebih 30 menit, dilakukan tempering dan dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C selama 24 jam. Diagram alir pembuatan mie kering dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Mie Kering dari Ubi Jalar

3.3.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor. Faktor I adalah komposisi campuran gethuk ubi jalar dan tepung gandum terdiri dari tiga level dan faktor II adalah jumlah penambahan tapioka terdiri tiga level. Faktor tersebut dijabarkan sebagai berikut :

Faktor A = komposisi campuran gethuk ubi jalar dengan tepung gandum

Gethuk Ubi Jalar : Tepung Gandum

A1 = 50% : 50%

A2 = 55% : 45%

A3 = 60% : 40%

Faktor B = Jumlah tapioka yang ditambahkan (% dari campuran gethuk ubi jalar, tepung gandum dan tapioka)

B1 = 15%

B2 = 17,5%

B3 = 20%

Kombinasi dari faktor-faktor diatas adalah sebagai berikut:

A1B1, A1B2, A1B3,

A2B1, A2B2, A2B3,

A3B1, A3B2, A3B3, dengan tiga kali ulangan.

Dari rancangan percobaan diatas, menurut Gasperz (1994) model matematis yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari perlakuan kombinasi campuran ke i ulangan ke j

μ = Nilai tengah umum

α_i = Pengaruh faktor campuran ubi jalar dan tepung gandum ke i

β_j = Pengaruh faktor penambahan tapioka ke j

$\alpha\beta_{ij}$ = Pengaruh interaksi campuran ubi jalar dan tepung gandum ke i dan penambahan tapioka ke j

ϵ_{ij} = Galat percobaan dari perlakuan kombinasi campuran ke i ulangan ke j untuk menentukan beda antar kombinasi perlakuan digunakan uji beda menggunakan uji DMRT

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi :

1. Kadar air (Metode Oven, Sudarmadji, dkk, 1997)
2. Daya kembang (Pengukuran volume Pengembangan)
3. Daya Rehidrasi (Metode Pengukuran Berat, Ramlah, 1997)
4. Elastisitas
5. Warna (Metode Pengukuran Kecerahan dengan Colour reader)
6. Sifat organoleptik meliputi rasa, warna, kekenyalan dan kesukaan umum (Dengan Uji Kesukaan atau Hedonik)

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Kadar Air (Metode Oven, Sudarmadji, 1997)

Menimbang botol timbang yang akan dikeringkan selama 15 menit dan didinginkan dalam eksikator (A g). Menimbang ± 1 g sampel dalam botol timbang (B g). Kemudian dimasukkan botol timbang beserta isi kedalam oven selama 4 – 6 jam. Lalu dipindahkan botol timbang beserta isi kedalam eksikator dan ditimbang lagi setelah kering (C g). Hal ini dilakukan sampai diperoleh berat konstan dengan perbedaan maksimal 0,001 g.

$$\text{Kadar air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

3.5.2 Daya kembang (Pengukuran volume Pengembangan)

Mie kering ditimbang dengan berat tertentu kemudian dimasukkan dalam gelas ukur yang telah diberi air dengan volume tertentu. Catat penambahan volumenya (a ml). Mie kering kemudian dikeluarkan dari gelas ukur dan dimasak

hingga tergelatinisasi sempurna, tiriskan sampai tidak menetes dan dinginkan. Masukkan dalam gelas ukur yang berisi air dengan volume sama, catat pertambahan volumenya (b ml).

$$\text{Daya Kembang} = \frac{b-a}{a} \times 100\%$$

3.5.3 Daya Rehidrasi (Ramlah, 1997)

Daya rehidrasi adalah perubahan berat air yang terserap sesudah gelatinisasi dengan berat mie mula-mula. Pengukurannya dilakukan dengan menimbang (A g) mie kering kemudian dimasak sampai tergelatinisasi sempurna. Setelah ditiriskan kemudian ditimbang (B g).

$$\text{Daya hidrasi mie} = \frac{B-A}{A} \times 100\%$$

3.5.4 Elastisitas

Elastisitas adalah sifat tekstural yang berhubungan dengan kekuatan atau konsistensi gel yang terbentuk. Pengukuran elastisitas dilakukan menggunakan alat yaitu Rheotex. Mie yang telah matang / tergelatinisasi dan dalam keadaan masih hangat ditempatkan dalam suatu wadah kemudian dijepit. Dengan menekan tombol start, suatu beban (m gram) akan turun untuk menekan mie matang yang telah dijepit. Adanya tekanan akan menyebabkan mie putus pada panjang tertentu (x mm).

$$\text{Elastisitas} = \frac{m \times \text{gravitasi}}{x} \text{ kg/s}^2$$

Keterangan :

m = massa (kg)

x = panjang (m)

gravitasi = 9,8 m/s²

3.5.5 Warna (Metode Pengukuran Kecerahan dengan Colour reader)

Pengukuran warna mie dengan menggunakan colourreader. Pengukuran dilakukan dengan cara mengambil sampel mie kering tiap perlakuan dan ditempatkan pada alat, sehingga akan muncul nilai L. (kecerahan). Nilai L. berkisar antara 0-100

3.5.6 Sifat Organoleptik (Uji Hedonis)

Sifat organoleptik yang diamati meliputi rasa, warna dan kekenyalan dengan uji kesukaan. Cara pengujian dilakukan secara acak dengan menggunakan sampel yang telah terlebih dahulu diberi kode. Panelis memberi skor berdasarkan jenjang skala yang telah diberikan sebagai berikut:

1. sangat tidak suka
2. tidak suka
3. agak suka
4. suka
5. sangat suka

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Komposisi campuran gethuk ubi jalar dan tepung gandum berpengaruh terhadap warna dan elastisitas mie kering yang dihasilkan namun tidak berpengaruh terhadap kadar air, daya kembang, dan daya rehidrasi mie kering yang dihasilkan.
2. Jumlah tapioka berpengaruh terhadap warna, daya rehidrasi dan elastisitas mie kering yang dihasilkan namun tidak berpengaruh terhadap daya kembang dan kadar air mie kering yang dihasilkan.
3. Komposisi campuran gethuk ubi jalar dan tepung gandum serta jumlah tapioka berpengaruh terhadap daya rehidrasi, elastisitas, kesukaan warna, kesukaan rasa, kesukaan kekenyalan dan kesukaan keseluruhan.
4. Mie kering yang memiliki sifat-sifat baik dan disukai adalah mie kering perlakuan A3B3 (komposisi campuran ubi jalar dan tepung gandum 60% : 40% dan jumlah tapioka 20%). Mie kering yang dihasilkan mempunyai kadar air 10,17%, daya kembang 316,67%, daya rehidrasi 157,11%, elastisitas $16,09\text{kg/s}^2$ dan warna 46,53, nilai kesukaan warna 3,6 (agak suka – suka), nilai kesukaan rasa 3,3 (agak suka – suka), nilai kesukaan kekenyalan 3,3 (agak suka – suka) dan nilai kesukaan keseluruhan 3,6 (agak suka – suka).

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisis kandungan gizi dari mie kering yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. **Standart Nasional Indonesia (SNI) Makanan**. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- _____. 1996. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- _____. 2002. **Petunjuk Praktikum Analisa Gizi Bahan Pangan**. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Jember. Jember
- Apandi. 1992. **Teknologi Buah Sayur**. Penebar Swadaya. Bogor
- Astawan, M. 2002. **Membuat Mie Dan Bihun**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Astawan, M dan M. W. Astawan. 1999. **Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna**. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta
- Bradbury, J. L dan W. D Halloway. 1988. **Chemistry Of Tropical Rootcrops Significance For Nutrition And Agriculture The Pasific**. Acl Canberra
- Gaman, P. M. dan K. B, Sherrington. 1994. **Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gasperz. 1991. **Metode Perancangan Percobaan**. Armico, Bandung
- Haryadi. 1990. **Pengaruh Kadar Amilosa Beberapa Jenis Pati terhadap Perkembangan Higroskopis dan Sifat-sifat Inderawi Krupuk**. Lembaga Penelitian UGM. Yogyakarta.
- _____. 1995. **Sifat-Sifat Fungsional Pati Dalam Pangan**. Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta
- Hasbullah. 2002. **Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatra Barat**. Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi Dan Industri. Sumatra Barat
- Hoseney, R. C. 1986. **Principle of Cereal Science and Technology**. American Association of Cereal Chemish. S. T. Paul Minnesota

- Juanda, D dan B. Cahyono. 2000. **Ubi Jalar, Budi Daya Dan Analisis Usaha Tani**. Kanisius. Yogyakarta
- Kay, DE. 1973. **Root Crops**. The Tropical Products Institut Foreign And Common Wealth Office. London
- Lasztity, R. 1984. **The Chemistry of Cereal Protein**. CRC Press Inc. Boca Raton. Florida.
- Meyer, L. H. 1973. **Food Chemistry**. Westport Connecticut. The AVI Publishing Co. London.
- Pantastico, ERB. 1986. **Fisiologi Pasca Panen**. Terjemahan Kamariyani. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Priestly, R. J. 1979. **Effect of Heating on Food Stuff**. Applied Science Publisher Ltd. London.
- Rakhmawati, W. 1999. **Pengaruh Jenis Klon Ubi Jalar Dan Penambahan Tepung Jagung Pada Kualitas Flake**. Skripsi Unpublished. FTP Universitas Brawijaya. Malang
- Ramlah. 1997. **Sifat Fisik Adonan Mie dan Beberapa Jenis Tepung Gandum dengan Penambahan Konsui, Telur, dan Tepung Ubi Kayu**. Tesis Master UGM. Yogyakarta.
- Ruiter, D. D. 1978. **Composite Flours dalam Pomeranz (ED). Advencedin Cereal Science and Technology 2**. S. T. Paul: American Association of Cereal Chemist Inc.
- Setyono, A. 1993. **Pengembangan Pasca Panen Ubi Jalar Dalam Menunjang Pembangunan Agroindustri**. Laboratorium Pasca Panen. Karawang
- Somaadmadja, D. 1984. **Pemanfaatan Ubi Kayu Dalam Industri Pertanian**. Pengembangan Industri. Bogor

Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. **Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty. Yogyakarta.

Sunaryo, E. 1985. **Pengolahan Produk Sereal dan Biji-bijian**. Diktat Jurusan TPG, Fateta-IPB. Bogor.

Utami, I. S. 1992. **Pengolahan Roti Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi**. UGM. Yogyakarta.

Wilson, C. D. 1960. **Sausage Product**. In J. B Evans, B. S Schweigert, C. F Niven And D. M Dady Ed **The Science Of Meat And Meat Product**. San Francisco: W. H Freedom And Co.

Winarno, F. G. 1995. **Teknologi Pangan**. ITB. Bandung

_____. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

_____ dan Laksmi. 1973. **Pigmen Dan Pengolahan Pangan**. Departemen THP. Fatemeta. IPB. Bogor

Windrati, W. S., Tantarini dan Djumarti. 2000. **Buku Ajar Teknologi Pengolahan Serealia dan Komoditi Berkarbohidrat**. FTP Universitas Jember. Jember.

www.iptek.net.id/download 10 februari 2005

www.indobiogen.or.id/terbitan/agrobio/AGRO4_1/NANI_Z1.pdf didownload 27 Desember 2005

www.listserv.dfn.de/ didownload 20 Januari 2006

www.suaramerdeka.com/ download 10 februari 2005

www.tumoutou.net/ppp702_9145/nuraini.pdf didownload 20 Januari 2006

Lampiran 1. Hasil Pengamatan Kadar Air Mie Kering

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	9,775561097	10,401278	9,9573962	30	10,0447
A2B1	9,98820291	10,1002	10,02591	30	10,0381
A3B1	9,66314731	10,80462	10,13655	31	10,2014
A1B2	10,1478028	9,710203	10,65122	31	10,1697
A2B2	10,20489755	10,22977	10,29707	31	10,2439
A3B2	9,638076351	9,433594	10,415	29	9,8289
A1B3	10,287777	9,301548	10,41438	30	10,0012
A2B3	10,21400778	9,820601	10,69674	31	10,2438
A3B3	9,954841947	10,12065	10,76831	31	10,2813
Jumlah	90	90	93	273	

	A1	A2	A3	Rata - rata
B1	10,04	10,04	10,2	10,10
B2	10,14	10,24	9,83	10,08
B3	10	10,24	10,28	10,18
Rata - rata	10,07	10,18	10,10	

Lampiran 2. Hasil Pengamatan Daya Kembang Mie Kering

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	450	300	333,3333333	1.083	361,1111
A2B1	266,6666667	400	400	1.067	355,5556
A3B1	450	300	280	1.030	343,3333
A1B2	350	400	200	950	316,6667
A2B2	300	333,3333333	300	933	311,1111
A3B2	300	300	300	900	300,0000
A1B3	333,3333333	333,3333333	300	967	322,2222
A2B3	333,3333333	300	300	933	311,1111
A3B3	300	280	300	880	293,3333
Jumlah	3.083	2.947	2.713	8.743	

	A1	A2	A3	Rata-rata
B1	361,11	355,56	343,33	353,33
B2	316,67	311,11	300	309,26
B3	322,22	311,11	293,33	308,83
Rata-rata	333,33	325,93	312,22	

Lampiran 3. Hasil Pengamatan Daya Rehidrasi Mie Kering

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	197,1856287	232,8849028	263,1707682	693	231,0804
A2B1	184,4107979	182,0717529	241,5279577	608	202,6702
A3B1	238,8052987	209,0414378	217,6285572	665	221,8251
A1B2	141,9235758	171,8461154	157,5725831	471	157,1141
A2B2	198,270879	222,8138593	214,1769127	635	211,7539
A3B2	204,3979633	195,1398235	187,6562889	587	195,7314
A1B3	181,659345	181,6073032	185,0591347	548	182,7753
A2B3	259,5646965	238,8029153	188,2000898	687	228,8559
A3B3	215,042172	239,510856	245,6227865	700	233,3919
Jumlah	1.821	1.874	1.901	5.596	

	A1	A2	A3	Rata-rata
B1	231,08	202,67	221,83	218,53
B2	157,11	211,75	195,73	188,20
B3	182,78	228,86	233,39	215,01
Rata-rata	190,32	214,43	216,98	

Lampiran 4. Hasil Pengamatan Elastisitas Mie Kering

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	15,473684	15,73722628	15,89781	47	15,7029
A2B1	15,13235	15,55555556	15,63158	46	15,4398
A3B1	14,94915	15,07692308	15,41803	45	15,1480
A1B2	16,6963	15,64705882	15,94068	48	16,0947
A2B2	14,22581	14,3566879	14,27885	43	14,2871
A3B2	14	14,59574468	14,14286	43	14,2462
A1B3	17,81818	18,49056604	17,91429	54	18,0743
A2B3	17,3871	18,375	17,67857	53	17,8136
A3B3	16,06557	17,38709677	15,88889	49	16,4472
Jumlah	142	145	143	430	

	A1	A2	A3	Rata-rata
B1	15,70	15,44	15,15	15,43
B2	16,09	14,29	14,25	14,88
B3	18,07	17,81	16,45	17,45
Rata-rata	16,62	15,85	15,28	

Lampiran 5. Hasil Pengamatan Warna Mie Kering

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	45,73333333	46,6	45,66666667	138	46,0000
A2B1	47,46666667	48,06666667	47,63333333	143	47,7222
A3B1	48,73333333	47,93333333	47,8	144	48,1556
A1B2	46,16666667	46,36666667	47,06666667	140	46,5333
A2B2	47,5	47,66666667	47,6	143	47,5889
A3B2	46,5	48,2	47,9	143	47,5333
A1B3	46,8	46,66666667	46,8	140	46,7556
A2B3	48,3	48,03333333	48,1	144	48,1444
A3B3	49,1	48,96666667	48,63333333	147	48,9000
Jumlah	426	429	427	1.282	

	A1	A2	A3	Rata-rata
B1	46,00 aA	47,72 aA	48,16 aA	47,29 b
B2	46,53 aA	47,59 aA	47,53 aA	47,22 b
B3	46,76 aA	48,14 aA	48,90 aA	47,93 a
Rata-rata	46,43 b	47,82 a	48,20 a	

Lampiran 6. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Warna Mie Kering

panelis	perlakuan								
	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2	A1B3	A2B3	A3B3
1	4	4	4	2	3	5	2	2	3
2	4	3	5	2	4	2	3	3	5
3	4	4	3	2	4	5	2	4	5
4	2	2	2	2	5	3	2	2	3
5	3	3	3	4	4	4	4	4	4
6	3	3	3	3	4	4	3	3	4
7	2	2	2	3	4	3	4	4	4
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	3	3	3	2	3	3	2	3	3
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	2	3	3	4	2	4	5	5	5
12	2	3	2	5	4	4	5	4	4
13	3	2	1	2	2	2	2	2	3
14	4	4	4	3	4	3	4	4	4
15	3	3	4	3	3	4	3	4	4
16	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	3	3	4	3	3	4	4	4	4
18	2	1	3	4	3	3	5	5	3
19	4	4	3	1	3	4	3	4	3
20	1	2	2	4	1	2	3	2	4
21	2	2	2	3	3	2	3	3	4
22	2	2	3	4	3	4	5	3	3
23	2	2	2	3	4	4	3	3	4
24	3	4	5	1	3	3	3	4	2
25	3	4	5	3	3	3	3	4	4
jumlah	70	72	77	72	81	84	82	85	91
rata-rata	2,80	2,88	3,08	2,88	3,24	3,36	3,28	3,40	3,64

Lampiran 7. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Rasa Mie Kering

panelis	perlakuan								
	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2	A1B3	A2B3	A3B3
1	2	2	2	2	2	2	1	2	2
2	3	4	3	3	4	2	2	4	3
3	2	2	3	3	3	4	2	3	2
4	2	2	2	2	2	2	1	2	2
5	4	3	3	4	3	4	4	4	4
6	3	3	3	3	3	4	3	3	4
7	1	1	1	3	2	2	4	3	3
8	3	4	3	3	4	3	4	3	3
9	3	3	3	3	2	3	3	3	3
10	4	3	4	4	4	4	4	4	4
11	2	3	2	4	3	4	4	5	5
12	3	3	2	4	5	4	3	3	4
13	2	2	2	2	2	4	2	3	2
14	4	4	4	3	3	3	3	3	3
15	3	4	3	4	3	4	4	4	4
16	3	3	3	3	4	3	3	4	3
17	2	3	2	4	4	3	3	4	2
18	3	2	2	2	4	2	2	2	4
19	2	5	3	4	4	3	4	3	4
20	3	3	3	3	3	2	1	3	3
21	3	4	4	3	3	2	3	3	3
22	3	4	2	3	3	2	1	3	3
23	3	2	2	2	3	2	3	2	3
24	4	3	3	4	4	4	3	5	4
25	3	5	4	4	3	5	4	4	5
jumlah rata-rata	70	77	68	79	80	77	71	82	82
	2,80	3,08	2,72	3,16	3,20	3,08	2,84	3,28	3,28

Lampiran 8. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Kekenyalan Mic Kering

panelis	perlakuan								
	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2	A1B3	A2B3	A3B3
1	2	2	2	3	3	2	1	3	2
2	4	3	3	4	3	3	2	4	3
3	2	2	3	3	4	3	3	2	3
4	2	2	2	3	3	2	1	3	2
5	3	3	3	4	3	4	4	3	4
6	3	2	2	4	4	4	4	3	4
7	2	2	2	4	3	3	4	4	4
8	4	4	2	4	4	4	4	4	3
9	3	3	3	4	2	4	4	3	3
10	4	3	4	3	4	4	4	3	4
11	3	4	2	4	5	5	3	5	5
12	4	3	3	3	3	4	2	3	2
13	3	3	3	3	3	3	3	2	3
14	5	5	5	4	5	5	4	4	4
15	3	4	3	4	4	3	3	3	4
16	3	3	3	3	3	3	3	4	3
17	2	4	3	4	3	2	4	3	2
18	2	1	2	3	4	3	2	2	5
19	3	4	5	3	2	3	4	3	4
20	2	1	1	4	2	2	3	3	2
21	2	3	4	3	3	2	3	3	3
22	2	2	1	4	2	2	3	3	2
23	2	2	2	3	2	3	3	2	3
24	3	3	3	4	4	4	5	3	4
25	3	4	3	3	3	3	5	5	4
jumlah rata-rata	71	72	69	88	81	80	81	80	82
	2,84	2,88	2,76	3,52	3,24	3,20	3,24	3,20	3,28

Lampiran 9. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Keseluruhan Mie Kering

panelis	perlakuan								
	A1B1	A2B1	A3B1	A1B2	A2B2	A3B2	A1B3	A2B3	A3B3
1	3	3	3	2	2	4	1	2	2
2	4	3	5	3	4	2	2	4	5
3	3	3	2	3	4	4	2	3	3
4	2	2	2	4	4	3	2	2	2
5	3	3	3	3	3	4	4	4	4
6	3	3	2	3	3	4	3	3	4
7	2	2	2	3	3	3	4	3	4
8	4	4	3	4	3	3	4	3	3
9	3	3	3	4	2	4	4	3	3
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11	2	3	2	4	3	4	4	5	5
12	4	2	2	4	3	4	2	3	4
13	3	4	3	4	4	3	2	1	2
14	5	5	5	4	4	5	4	4	4
15	3	4	3	4	3	4	3	4	4
16	3	3	3	3	3	3	3	4	3
17	2	3	3	4	3	3	4	4	3
18	2	3	4	2	3	4	2	2	5
19	3	3	5	2	4	5	4	3	4
20	2	2	1	3	2	2	3	3	3
21	2	3	3	3	3	2	3	3	4
22	2	2	2	4	3	3	2	3	2
23	2	3	2	2	4	4	3	2	4
24	3	3	4	3	3	3	4	4	3
25	3	5	4	4	3	3	4	5	5
jumlah rata-rata	72	78	75	82	80	87	77	81	89
	2,88	3,12	3,00	3,28	3,20	3,48	3,08	3,24	3,56