


**PEMBUATAN MIE KERING DENGAN MENGGUNAKAN  
TEPUNG KOMPOSIT GANDUM, JAGUNG KUNING,  
DAN UBI JALAR MERAH**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
( SKRIPSI )**



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

|               |                     |                             |
|---------------|---------------------|-----------------------------|
| Asal :        | Hadiah<br>Pemberian | Klass<br>664.06<br>PUH<br>P |
| Terima :      |                     |                             |
| Oleh :        | No. Induk :         |                             |
| Pengkatalog : |                     |                             |

**MEI SUHARTATI**  
991710101033

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

DOSEN PEMBIMBING :

*Ir. Sukatiningsih, M.S.*  
(*Dosen Pembimbing Utama*)

*Puspita Sari, S.TP., M.Agr.Sc.*  
(*Dosen Pembimbing Anggota I*)

*Ir. Lih Yuwanti M.P.*  
(*Dosen Pembimbing Anggota II*)

DOSEN PEMBIMBING :

*Ir. Sukatiningsih, M.S.*  
(*Dosen Pembimbing Utama*)

*Puspita Sari, S.TP., M.Agr.Sc.*  
(*Dosen Pembimbing Anggota I*)

*Ir. Sih Yuwanti M.P.*  
(*Dosen Pembimbing Anggota II*)

## MOTTO

"Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan".

(Q.S Al-Muzaadilah : 11)

"Sesungguhnya orang-orang yang beriman itu, banyalah mereka yang apabila disebut (nama) Allah, gemetarlah hati mereka, dan apabila dibacakan kepada mereka ayat-ayat-Nya, bertambahlah iman mereka karenanya dan kepada Tuhanlah mereka bertawakkal".

(Q.S Al-Anfaal : 2)

"...Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri..."

(Q.S Ar-Ra'd : 11)

*Kupersembahkan Karya Tertulis Ilmiah Kepada :*

**Allah S.W.T**

*Tuhan Pemesta Alam yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada hambanya*

**Nabi Muhammad S.A.W**

*Rosul revolusioner islam yang penuh dengan uswatun hasanah*

**Ayahandaku (H. Rachmad) dan Ibundaku (Hj. Sukilah)**

*Beliau yang selalu memberiku dukungan spiritual, semangat dan kasih sayang yang tiada akhir. Semoga Allah senantiasa memberikan Ayahanda dan Ibunda ketabahan dan ridho-Nya. Amin*

**Kakak dan Adikku Tercinta**

*Mas Panto, Mbak Bachmi, Mbak Fida, Mas Nain, dan adikku Hendri... terustah belajar, masih banyak yang harus diraih dan jangan lupa berbakti kepada kedua orang tua.*

**Keponakan Kecilku Tersayang**

*Fikkry, Lola, Aulia, Mirxa (Icha), Bexy, dan Derry yang selalu kurindukan.*

**Nurdiyanto Nugroho**

*Yang selalu siap membantu dan menemaniku dalam suka maupun duka.  
Thank's for all and I'll never forget you.*

**Almamater Yang Ku-Banggakan**

## *Special Thank's To :*

- ☺ Dina Dwi Wantini, teman seperjuanganku dalam menyelesaikan skripsi dan alhamdulillah kita bisa melewatinya.
- ☺ Sohib-sohibku : Dina D.W, Novia, Fonny, Mariani, Yenny Indra (jangan bersedih terus dan teruslah berjuang, ayo...!!!) yang memberikan kehangatan persahabatan dan kenangan-kenangan yang indah.
- ☺ Handri, yang banyak membantu memberikan semangat (mudah-mudahan apa yang kamu cita-citakan dapat tercapai).
- ☺ Ira Tri Wijayanti, yang selama ini aku anggap seabgai adikku sendiri. Aku selalu merindukanmu dan teruslah belajar (jangan lupa berusaha dan berdoa).
- ☺ The Gank of Lima Sekawan , kompak selalu dan kapan "rujak party-nya"???
- ☺ Teman-temanku Angkatan '99 yang tak dapat aku sebut satu-persatu.

Diterima oleh:

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

---

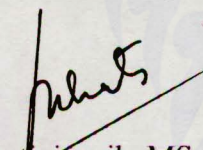
Dipertahankan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 11 November 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

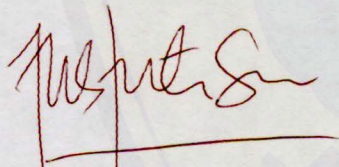
Tim Penguji  
Ketua



Ir. Sukatningsih, MS

NIP : 130 890 066

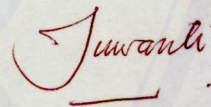
Anggota I



Puspitasari, S.TP, MAgrSc

NIP : 132 206 012

Anggota II



Ir. Sih Yuwanti, MP

NIP : 132 086 416

Mengesahkan



Siti Hartanti, MS

NIP : 130 350 763

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya sehingga dapat terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis dengan judul " **PEMBUATAN MIE KERING DENGAN MENGGUNAKAN TEPUNG KOMPOSIT GANDUM, JAGUNG KUNING, DAN UBI JALAR MERAH** " .

Karya Ilmiah Tertulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.

Pada kesempatan yang baik ini, dengan penuh rasa hormat dan rendah hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian,
2. Ir. Susijahadi, MS., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian,
3. Ir. Sukatiningsih, MS., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU),
4. Puspita Sari S.TP. MAgSc, selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I),
5. Ir. Sih Yuwanti, MP., selaku Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II),
6. Segenap teknisi laboratorium, Mbak Sari, Mbak Ketut, Mas Mistar, Mbak Wim, Mas Dian, Mas Tasor dan Pak Min yang telah banyak membantuku hingga terselesaikannya naskah skripsi ini,
7. Segenap karyawan dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membantu kelancaran studiku,
8. Dina Dwi Wantini (teamku) yang senantiasa menemaniku dalam suka dan duka untuk menyelesaikan skripsi ini,
9. Teman-temanku angkatan '99 yang tak dapat aku sebut satu persatu,
10. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kelancaran dalam membantu penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini

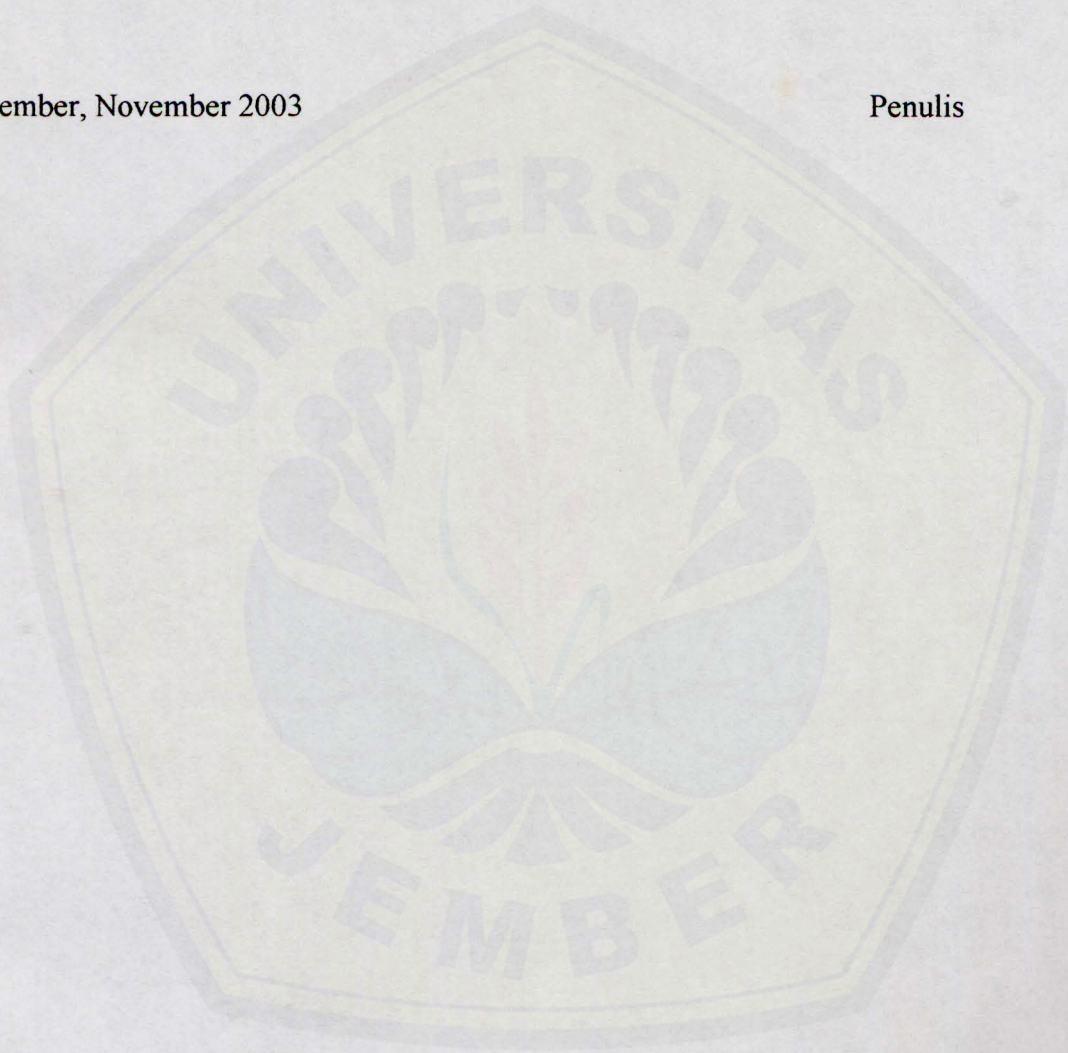


Penulis menyadari masih banyaknya kekurangan dalam penulisan skripsi ini, karena itu baik saran maupun kritik, penulis akan menerima dengan tangan terbuka.

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

Jember, November 2003

Penulis



DAFTAR ISI

|  | <b>Hal</b>  |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                                       | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN DOSEN PEMBIMBING</b> .....                            | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN MOTTO</b> .....                                       | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....                                 | <b>iv</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                                  | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                                      | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....  | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....  | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                       | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                                     | <b>xiv</b>  |
| <b>ABSTRACT</b> .....  | <b>xv</b>   |
| <b>RINGKASAN</b> .....   | <b>xvi</b>  |
| <br>   |             |
| <b>I. PENDAHULUAN</b>  |             |
| 1.1 Latar Belakang .....   | 1           |
| 1.2 Perumusan Masalah.....                                       | 2           |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                       | 2           |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                                      | 3           |
| <br>   |             |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>                                      |             |
| 2.1 Mie.....   | 4           |
| 2.2 Bahan Baku dan Bahan Tambahan Pada Pembuatan Mie Kering .... | 6           |
| 2.2.1 Tepung Terigu.....   | 6           |
| 2.2.2 Tepung Jagung Kuning .....                                 | 8           |
| 2.2.3 Tepung Ubi Jalar Merah .....                               | 9           |
| 2.2.4 Telur.....   | 11          |
| 2.2.5 Garam.....   | 12          |
| 2.2.6 Air .....  | 13          |
| 2.2.7 Soda Abu.....  | 13          |

|   |    |
|---|----|
| 2.3 Tahapan Pembuatan Mie.....                                  | 14 |
| 2.4 Perubahan-perubahan Selama Proses Pembuatan Mie Kering..... | 15 |
| 2.4.1 Pencoklatan.....  | 15 |
| 2.4.2 Gelatinisasi.....   | 17 |
| 2.5 Hipotesa.....   | 17 |

### III. METODOLOGI PENELITIAN

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....   | 18 |
| 3.1.1 Bahan Penelitian.....          | 18 |
| 3.1.2 Alat Penelitian.....           | 18 |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 18 |
| 3.3 Rancangan Percobaan.....         | 18 |
| 3.4 Pelaksanaan Penelitian.....      | 19 |
| 3.4.1 Penelitian Pendahuluan.....    | 19 |
| 3.4.2 Penelitian Utama.....          | 20 |
| 3.4.3 Parameter Pengamatan.....      | 24 |
| 3.5 Prosedur Analisis.....           | 24 |
| 3.5.1 Uji Organoleptik Kesukaan..... | 24 |
| 3.5.2 Warna.....                     | 26 |
| 3.5.3 Daya Rehidrasi.....            | 27 |
| 3.5.4 Elastisitas.....               | 27 |
| 3.5.5 Kadar Air.....                 | 27 |
| 3.5.6 Kadar Abu.....                 | 27 |
| 3.5.7 Kadar Beta-Karoten.....        | 28 |
| 3.5.8 Kadar Gula Reduksi.....        | 28 |
| 3.5.9 Kadar Protein.....             | 29 |

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 4.1 Uji Organoleptik (Hedonik)..... | 31 |
| 4.1.1 Warna.....                    | 31 |
| 4.1.2 Kekenyalan.....               | 33 |
| 4.1.3 Aroma.....                    | 35 |

|           |                                  |           |
|-----------|----------------------------------|-----------|
| 4.1.4     | Rasa.....                        | 37        |
| 4.1.5     | Kesukaan Umum.....               | 38        |
| 4.2       | Analisa Fisik.....               | 40        |
| 4.2.1     | Warna.....                       | 40        |
| 4.2.2     | Daya Rehidrasi.....              | 42        |
| 4.2.3     | Elastisitas .....                | 45        |
| 4.3       | Analisa Kimia Utama .....        | 47        |
| 4.3.1     | Kadar Air.....                   | 47        |
| 4.3.2     | Kadar Abu.....                   | 49        |
| 4.4       | Analisa Kimia Pendukung.....     | 51        |
| 4.4.1     | Kadar Beta-Karoten .....         | 51        |
| 4.4.2     | Kadar Gula Reduksi .....         | 52        |
| 4.4.3     | Kadar Protein .....              | 53        |
| <b>V.</b> | <b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b> | <b>56</b> |
| 5.1       | Kesimpulan.....                  | 56        |
| 5.2       | Saran.....                       | 56        |
|           | <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>      | <b>57</b> |
|           | <b>LAMPIRAN.....</b>             | <b>61</b> |

DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b>   | <b>Hal</b> |
|--|------------|
| 1. Syarat Mutu Mie Kering.....   | 5          |
| 2. Komposisi Gizi Mie Per 100 gr Bahan .....   | 6          |
| 3. Komposisi Kimia Tepung Terigu.....  | 8          |
| 4. Komposisi Kimia Tepung Jagung Kuning.....   | 9          |
| 5. Kandungan Unsur Gizi Ubi Jalar .....  | 11         |
| 6. Komposisi Gizi Telur.....   | 12         |
| 7. Variasi Jumlah Penambahan Tepung Jagung Kuning dan Tepung Ubi Jalar Merah dalam Pembuatan Mie Kering..... | 19         |
| 8. Nilai Warna (Hedonik) Mie Kering .....  | 31         |
| 9. Nilai Kekenyalan (Hedonik) Mie Kering.....  | 33         |
| 10. Nilai Aroma (Hedonik) Mie Kering.....  | 35         |
| 11. Nilai Rasa (Hedonik) Mie Kering .....  | 37         |
| 12. Nilai Kesukaan Umum (Hedonik) Mie Kering .....   | 39         |
| 13. Nilai Warna Mie Kering.....  | 40         |
| 14. Nilai Daya Rehidrasi Mie Kering.....   | 43         |
| 15. Nilai Elastisitas Mie Kering .....   | 45         |
| 16. Nilai Kadar Air Mie Kering .....   | 47         |
| 17. Nilai Kadar Abu Mie Kering.....  | 49         |

**DAFTAR GAMBAR**

| <b>Gambar</b>   | <b>Hal</b> |
|---|------------|
| 1. Pembuatan Tepung Jagung Kuning.....                      | 21         |
| 2. Pembuatan Tepung Ubi Jalar Merah.....                    | 22         |
| 3. Pembuatan Mie Kering.....                                | 23         |
| 4. Warna (Hedonik) Mie Kering .....                         | 32         |
| 5. Kekenyalan (Hedonik) Mie Kering .....                    | 34         |
| 6. Aroma (Hedonik) Mie Kering .....                         | 36         |
| 7. Rasa (Hedonik) Mie Kering .....                          | 38         |
| 8. Kesukaan Umum (Hedonik) Mie Kering .....                 | 39         |
| 9. Warna Mie Kering.....                                    | 42         |
| 10. Daya Rehidrasi Mie Kering.....                          | 44         |
| 11. Elastisitas Mie Kering .....                            | 46         |
| 12. Kadar Air Mie Kering .....                              | 49         |
| 13. Kadar Abu Mie Kering.....                               | 50         |
| 14. Kadar Beta-Karoten.....                                 | 51         |
| 15. Kadar Gula Reduksi .....                                | 52         |
| 16. Kadar Protein.....                                      | 54         |
| 17. Karakteristik Mie Kontrol (P0) dan Mie Kering (P7)..... | 55         |

**DAFTAR LAMPIRAN**

|  |    |
|--|----|
| 1. Data Pengamatan Uji Organoleptik Hedonik Warna Mie Kering.....          | 61 |
| 2. Data Pengamatan Uji Organoleptik Hedonik Kekenyalan Mie Kering .....    | 64 |
| 3. Data Pengamatan Uji Organoleptik Hedonik Aroma Mie Kering .....         | 65 |
| 4. Data Pengamatan Uji Organoleptik Hedonik Rasa Mie Kering.....           | 66 |
| 5. Data Pengamatan Uji Organoleptik Hedonik Kesukaan Umum Mie Kering       | 67 |
| 6. Data Pengamatan Warna (L) Mie Kering .....                              | 68 |
| 7. Data Pengamatan Daya Rehidrasi (%) Mie Kering.....                      | 69 |
| 8. Data Pengamatan Elastisitas (x cm/5 cm) Mie Kering.....                 | 70 |
| 9. Data Pengamatan Kadar Air (%) Mie Kering .....                          | 71 |
| 10. Data Pengamatan Kadar Abu (%) Mie Kering.....                          | 72 |
| 11. Data Pengamatan Kadar Beta-Karoten ( $\mu\text{g/g}$ ) Mie Kering..... | 73 |
| 12. Data Pengamatan Gula Reduksi (mg/g) Mie Kering.....                    | 74 |
| 13. Data Pengamatan Protein (%) Mie Kering.....                            | 76 |
| 14. Kenampakan Mie Kering .....  | 77 |

**The Processing of Dried Noodle Using Composite Flour of Wheat,  
Yellow Corn and Red Sweet Potato**

**Abstract**

The aim of the study in substitution are investigate effect of yellow corn and red sweet potato flour to the characteristic of organoleptic dried noodle and measured the optimum concentration of yellow corn and red sweet potato flour to get the best quality of dried noodle.

Design of experiment used block random design single factor with twice replication. The substitution levels of yellow corn flour are 10%-30% and red sweet potato flour are 10%-20%. Quality of dried noodle was assessed through sensories analysis (hedonic test), physical analysis (color, rehydration and elasticity), the main chemical analysis and the supporting chemical analysis (beta-carotene, reduction sugar and protein content) on the best noodle.

The result showed that the substitution of yellow corn and red sweet potato flour affected hedonic test, color, rehydration, elasticity, moisture content, ash content, beta-carotene content, reduction sugar content and protein content. Based on the overall acceptability level as well as sensory parameters, physical parameters, the main chemical parameters and the supporting chemical parameters, the best characteristic of all the formula (P0 until P9) is P7 substitution with yellow corn flour 20% and red sweet potato flour 10% give sensory value most prefer to consumer with color 91,767 ; rehydration 127,514%; elasticity 0,750 cm/5cm; moisture content 9,554%; ash content 1,274%; beta-carotene content 0,145  $\mu\text{g/g}$ ; reduction sugar content 34,868 mg/g and protein content 11,782%.

Keyword: Noodle, Yellow Corn Flour, Red Sweet Potato Flour



**“PEMBUATAN MIE KERING DENGAN MENGGUNAKAN TEPUNG KOMPOSIT GANDUM, JAGUNG KUNING DAN UBI JALAR MERAH”**

Oleh Mei Suhartati, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, Ir. Sukatiningsih, M.S (DPU); Puspitasari, STP, M.Agr Sc (DPA)

**RINGKASAN**

Mie merupakan salah satu bentuk makanan yang digemari dan populer dikalangan masyarakat saat ini. Tepung terigu salah satu bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan mie dan sampai saat ini baik dalam bentuk tepung maupun biji gandum masih diimpor dari negara lain. Oleh karena itu untuk mengurangi ketergantungan terhadap gandum dan memaksimalkan sumber pangan lokal perlu dikembangkan tepung alternatif yang memiliki potensi cukup besar salah satunya tepung jagung kuning. Untuk lebih meningkatkan nilai gizi ini perlu ditambahkan vitamin A dari bahan pangan lain salah satunya tepung ubi jalar merah. Dengan demikian diharapkan kandungan gizi mie kering lebih lengkap.

Tujuan penelitian dalam pembuatan mie kering adalah mengetahui formulasi tepung komposit gandum, jagung kuning dan ubi jalar merah terhadap sifat-sifat organoleptik dan karakteristik mie kering, serta mengetahui formulasi tepung komposit gandum, jagung kuning dan ubi jalar merah yang baik/optimum untuk memperoleh produk mie kering dengan sifat yang paling baik.

Penelitian ini dilaksanakan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 2 kali ulangan. Formulasi tepung gandum sebesar 80%-50%, tepung jagung kuning sebesar 10%-30%, dan tepung ubi jalar merah sebesar 10%-20%. Parameter pengamatan meliputi uji organoleptik hedonik (warna, kekenyalan, aroma, rasa, dan kesukaan umum), analisa fisik (warna, rehidrasi, dan elastisitas), analisa kimia utama (kadar air dan kadar abu) dan analisa kimia pendukung (kadar beta-karoten, kadar gula reduksi dan kadar protein). Dari semua perlakuan (P0 sampai dengan P9), mie kering perlakuan P7 (penambahan tepung jagung kuning 20% dan penambahan tepung ubi jalar merah 10%) menghasilkan mie kering paling disukai dengan nilai nilai uji organoleptik warna 3,20; kekenyalan 3,25; aroma 3,25; rasa 3,00; kesukaan umum 3,30; warna 91,767; daya rehidrasi 127,514%; elastisitas 0,750 cm/5 cm; kadar air 9,554%; kadar abu 1,274%; kadar beta-karoten 0,145 µg/g; kadar gula reduksi 34,868 mg/g dan kadar protein 11,782%.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Mie merupakan salah satu bentuk makanan yang digemari dan populer di kalangan masyarakat saat ini. Bahkan mie juga digunakan sebagai salah satu pangan alternatif pengganti nasi. Hal ini dikarenakan mie memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi disamping memiliki beberapa kelebihan dalam hal rasa, tekstur, penampakan serta kemudahan atau kepraktisan dalam penyajiannya.

Mie dapat diartikan sebagai produk pangan yang bahan bakunya berasal dari tepung gandum dan berbentuk khas, biasanya berbentuk untaian dan banyak mengandung karbohidrat. Tepung terigu merupakan salah satu bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan mie dan sampai saat ini baik dalam bentuk tepung maupun biji gandum masih diimpor dari negara lain. Kebutuhan gandum meningkat pesat setiap tahunnya karena konsumsi tepung terigu yang semakin membudaya dan melonjak. Menurut Manwan (1993), Indonesia masih mengimpor terigu 2 juta ton per tahun dan jumlah ini cenderung meningkat 8% per tahun.

Oleh karena itu untuk mengurangi ketergantungan terhadap gandum dan memaksimalkan sumber pangan lokal perlu dikembangkan tepung alternatif yang memiliki potensi cukup besar yaitu salah satunya tepung jagung kuning. Selain murah dan mudah didapatkan jagung kuning memiliki kandungan gizi lebih tinggi daripada jagung putih yaitu terdapatnya kandungan  $\beta$ -karoten (provitamin A).

Jagung sebagai bahan makanan pokok di daerah tertentu, diberi nilai sosial yang lebih rendah oleh masyarakat dibandingkan dengan bahan makanan pokok lainnya seperti beras. Salah satu produk pengolahan jagung yaitu tepung jagung sebagai bahan pensubstitusi tepung gandum dalam pembuatan mie kering diharapkan dapat meningkatkan nilai sosial jagung sekaligus penganekaragaman pangan dan merupakan salah satu cara untuk membuat jagung lebih banyak diterima di masyarakat untuk dikonsumsi.

Untuk lebih meningkatkan nilai gizi mie maka perlu ditambahkan vitamin A yang berasal dari bahan pangan lain yaitu salah satunya ubi jalar merah. Menurut Lingga dan Apriadi (1986), ubi jalar bisa dimanfaatkan sebagai salah

satu bahan makanan yang bisa membantu perbaikan gizi masyarakat. Selain kandungan karbohidratnya yang cukup tinggi (27 gram per 100 gram bahan), juga kandungan  $\beta$ -karotennya yang cukup besar terutama ubi jalar merah, disamping juga mengandung vitamin C dan mineral-mineral utama seperti Ca, Mg, K, Na, P, S, dan Fe. Karena kandungan karotennya yang cukup besar maka, bisa digunakan sebagai sumber provitamin A yang dapat menanggulangi penyakit kebutaan atau kekurangan vitamin A.

Kegiatan usaha pengolahan ubi jalar menjadi tepung, diharapkan dapat mengurangi jumlah ubi jalar yang terbuang percuma karena rusak ataupun busuk. Dengan menggunakan tepung komposit gandum, jagung kuning, dan ubi jalar merah diharapkan mie kering mempunyai kandungan gizi yang lebih lengkap, selain itu diharapkan dapat mengubah jagung serta ubi jalar merah yang selama ini dianggap pangan inferior menjadi produk pangan yang superior.

## 1.2 Perumusan Masalah

Mie selama ini terbuat dari tepung gandum. Dalam penelitian ini dibuat mie kering dengan beberapa formulasi tepung komposit yaitu tepung gandum, jagung kuning, dan ubi jalar merah. Formulasi tepung komposit gandum, jagung kuning, dan ubi jalar merah ditengarai dapat mengakibatkan perubahan sifat-sifat organoleptik dan karakteristik mie kering yang dihasilkan.

Namun dalam penelitian ini belum diketahui bagaimana pengaruh dan formulasi tepung komposit gandum, jagung kuning, dan ubi jalar merah terhadap perubahan sifat-sifat organoleptik dan karakteristik mie kering yang dihasilkan serta formulasi yang baik/opimum guna memperoleh mie kering dengan sifat yang paling baik dan disukai oleh konsumen.

## 1.3 Tujuan Penelitian

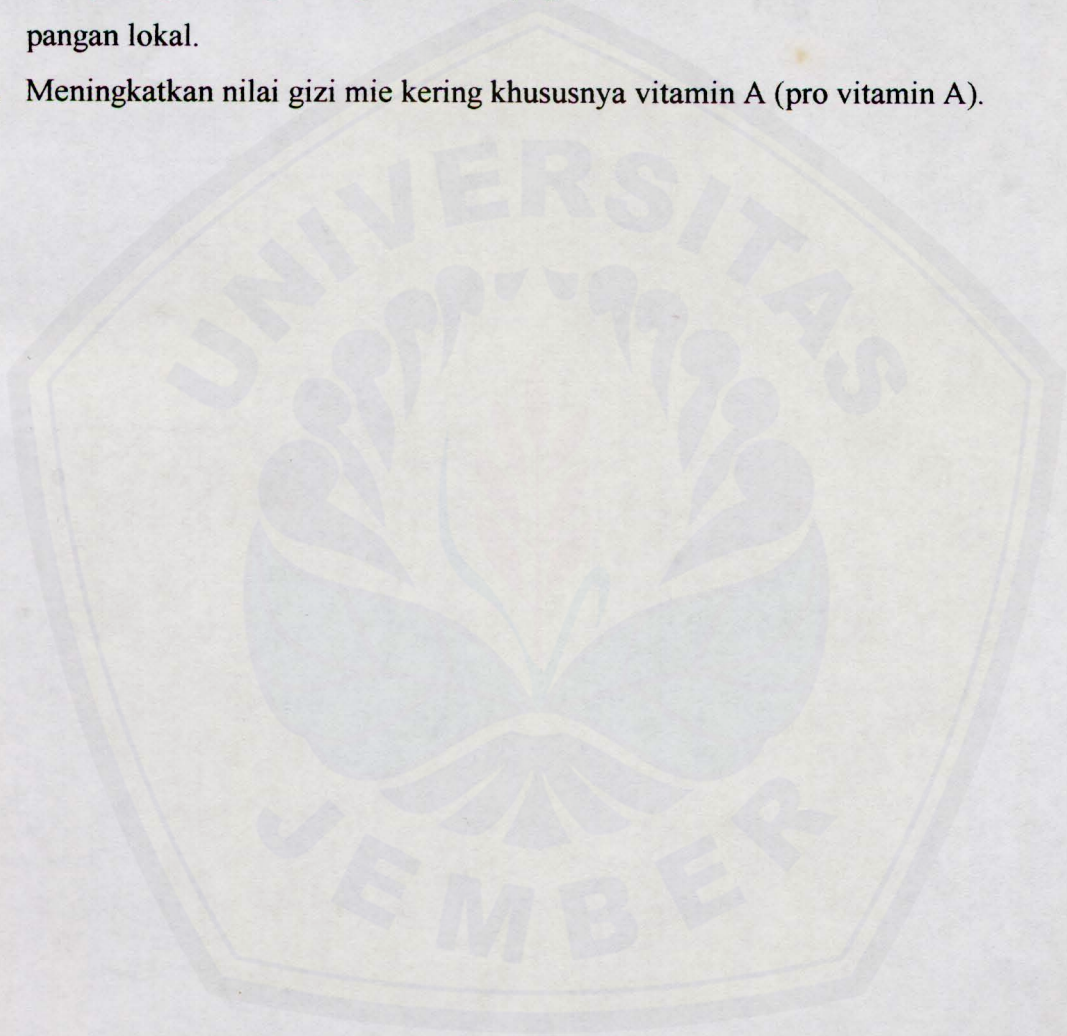
Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh formulasi tepung komposit gandum, jagung kuning dan ubi jalar merah terhadap sifat-sifat organoleptik dan karakteristik mie kering yang dihasilkan.

2. Mengetahui formulasi tepung komposit gandum, jagung kuning, dan ubi jalar merah yang baik/optimum guna memperoleh produk mie kering dengan sifat yang paling baik.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Mengurangi ketergantungan terhadap gandum dan memaksimalkan sumber pangan lokal.
2. Meningkatkan nilai gizi mie kering khususnya vitamin A (pro vitamin A).



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Mie

Mie merupakan salah satu jenis produk pasta yang terbuat dari tepung terigu (Hoseney, 1986). Walaupun pada prinsipnya mie dibuat dengan cara yang sama, tetapi di pasaran dikenal beberapa jenis mie, seperti mie segar atau mentah (raw chinese noodle), mie basah (boiled noodle), mie kering (steam and fried noodle), dan mie instan (instant noodle) (Astawan, 1999).

Menurut Winarno (1993), berdasarkan kadar airnya serta tahap pengolahannya, mie gandum dapat dibagi menjadi 5 golongan :

- a. Mie mentah atau segar, dibuat langsung dari proses pemotongan lembaran adonan dengan kadar air 35 %.
- b. Mie basah, adalah mie mentah yang sebelum dipasarkan mengalami perebusan dalam air mendidih lebih dahulu dengan kadar air 25 %.
- c. Mie kering, mie mentah yang langsung dikeringkan dengan kadar air 10%.
- d. Mie goreng, adalah mie mentah sebelum dipasarkan lebih dahulu digoreng.
- e. Mie instan (mie siap hidang) yang di Jepang produk ini disebut Sokusekimen, adalah mie mentah yang telah mengalami pengukusan dan dikeringkan sehingga menjadi mie instan kering atau digoreng sehingga menjadi mie instan goreng (instant fried noodles).

Menurut peraturan standar A.S tentang mie dinyatakan bahwa mie harus terbuat dari gandum yang mengandung telur. Mie kering harus berkadar air lebih rendah dari 13% dan mengandung bahan padat telur lebih dari 5,5% (Windrati dkk., 2000). Sedangkan syarat mutu mie kering menurut Badan Standarisasi Nasional Indonesia (1992) ditunjukkan pada **Tabel 1**. Komposisi gizi mie per 100 gr bahan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 1. Syarat Mutu Mie Kering (SNI 01-2974-1992)**

| Kriteria Uji           | Satuan   | Persyaratan  |                         |
|------------------------|----------|--|-------------------------|
|                        |          | Mutu I   | Mutu II                 |
| 1. Keadaan             |          |  |                         |
| a. Bau                 |          | normal   | normal                  |
| b. Warna               |          | normal   | normal                  |
| c. Rasa                |          | normal   | normal                  |
| 2. Kadar air           | %, b/b   | maks 8   | maks 10                 |
| 3. Abu                 | %, b/b   | maks 3   | maks 3                  |
| 4. Protein             | %, b/b   | min 1  | min 8                   |
| 5. Bahan Tambahan      |          |  |                         |
| a. Boraks              |          | tidak boleh ada  | tidak boleh ada         |
| b. Pewarna             |          | Sesuai dengan SNI 0222-M dan Peraturan Men.Kes No. 722/Men.Kes/Per/IX/88 |                         |
| 6. Cemar logam         | mg/kg    |  |                         |
| a. Timbal (Pb)         | mg/kg    | maks. 1,0  | maks. 1,0               |
| b. Tembaga (Cu)        | mg/kg    | maks. 10,0   | maks. 0,0               |
| c. Seng (Zn)           | mg/kg    | maks. 40,0   | maks. 40,0              |
| d. Raksa (Hg)          | mg/kg    | maks. 0,05   | maks. 0,05              |
| 7. Arsen (As)          | mg/kg    | maks. 0,5  | maks. 0,5               |
| 8. Cemar mikroba       |          |  |                         |
| a. Angka lempeng total | koloni/g | maks. $1,0 \times 10^6$  | maks. $1,0 \times 10^6$ |
| b. E. Coli             | APM/g    | maks. 10   | maks. 10                |
| c. Kapang              | koloni/g | maks. $1,0 \times 10^4$  | maks. $1,0 \times 10^4$ |

Sumber : Badan Standarisasi Nasional Indonesia (1992)

**Tabel 2. Komposisi Gizi Mie Per 100 gr Bahan**

| Zat Gizi        | 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 (S.I) | 0         | 0          |
| Vitamin B1 (mg) | 0         | 0,01       |
| Vitamin C (mg)  | 0         | 0          |
| Air (g)         | 80,0      | 28,6       |

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1996)

## 2.2 Bahan Baku dan Bahan Tambahan Pada Pembuatan Mie Kering

### 2.2.1 Tepung Terigu

Bahan baku pembuatan mie adalah tepung terigu yang hampir menempati 95%–98% dihitung atas dasar bahan kering (Hoseney, 1986). Menurut Sapuan (1998), tepung gandum merupakan bahan baku untuk industri besar makanan yang menghasilkan produk seperti mie instant, biskuit, dan lain–lain; untuk bahan baku industri kecil dan menengah yang menghasilkan antara lain mie basah, kue kering, roti tawar, atau industri rumah tangga yang menghasilkan seperti aneka makanan jajan pasar, serta industri non pangan untuk pembuatan lem dan lain–lain.

Keistimewaan terigu di antara sereal lainya adalah kemampuannya membentuk gluten pada saat terigu dibasahi dengan air. Sifat elastis gluten pada adonan mie menyebabkan mie yang dihasilkan tidak mudah putus pada proses pencetakan dan pemasakan (Astawan, 1999). Faktor utama yang membedakan sifat–sifat gandum jenis satu dengan lainya adalah kandungan proteinnya. Kandungan protein dari gandum merupakan indeks yang penting dalam menentukan mutunya di dalam pembuatan makanan (Windrati dkk., 2000).

Berdasarkan kandungan gluten (protein), tepung terigu yang beredar di pasaran dapat dibedakan 3 macam :

- a. *Hard Flour*, tepung ini berkualitas paling baik dengan kandungan proteinnya 12%-13%, biasanya digunakan untuk pembuatan roti dan mie berkualitas tinggi.
- b. *Medium hard flour*, terigu ini mengandung protein 9,5%-11% dan banyak digunakan untuk pembuatan roti, mie dan macam-macam kue, serta biskuit.
- c. *Soft flour*, terigu ini mengandung protein sebesar 7%-8,5%, cocok sebagai bahan pembuatan kue dan biskuit (Astawan, 1999).

Menurut Ruitter (1978), bahwa kedudukan istimewa tepung gandum di antara komoditi produk sereal lainnya, disebabkan kemampuan tepung gandum dalam membentuk gluten saat dibasahi dengan air yang diakibatkan interaksi antara prolamin yang memiliki lebih sedikit gugus polar dan glutelin yang mempunyai gugus polar yang lebih banyak. Sedangkan Lasztity (1984), menyatakan bahwa gluten tersusun atas gliadin yang mempunyai berat molekul rendah dan glutelin yang mempunyai berat molekul tinggi. Hal yang sama diungkapkan Hosoney (1986), bahwa protein-protein gluten di dalam tepung gandum berperan dalam menentukan kemampuan unik dari tepung gandum untuk membentuk adonan yang kohesif, elastis, dan dapat mulur. Karena itu jumlah dan mutu protein tepung gandum merupakan hal penting dalam pembuatan mie. Jumlah protein kuat yang banyak (10%-14%) akan menghasilkan mie dengan tekstur elastis dan dapat dikunyah (chewy).

Menurut Herudi (2002), kewajiban standar pada tepung gandum adalah adanya penambahan (fortifikasi) asam folat, zat besi, vitamin B1 dan B2. Adapun komposisi kimia tepung terigu secara lengkap dapat dilihat pada **Tabel 3**.



**Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Terigu**

| Komponen        | Kadar |
|-----------------|-------|
| Kalori (Kal.)   | 365   |
| Protein (g)     | 8,9   |
| Lemak (g)       | 1,3   |
| Karbohidrat (g) | 77,3  |
| Kalsium (mg)    | 16    |
| Fosfor (mg)     | 106   |
| Besi (mg)       | 1,2   |
| Vitamin A (S.I) | 0     |
| Vitamin B1 (mg) | 0,12  |
| Vitamin C (mg)  | 0     |
| Air (g)         | 12,0  |

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1996)

Sedangkan serat yang terkandung dalam tepung gandum sebesar 2%-2,5% (Matz, 1992). Menurut Embree (1981), serat mampu menyerap air dan membengkak. Molekul air akan ditarik oleh ikatan hidrogen menuju gugus hidroksil yang berada di luar permukaan mikrofibril.

### 2.2.2 Tepung Jagung

Tanaman jagung (*Zea mays L.*) adalah salah satu jenis tanaman biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan (*Graminaceae*) yang sudah populer di seluruh dunia (Warisno, 1998). Di berbagai negeri, jagung diolah dengan berbagai cara sebelum dipergunakan sebagai bahan makanan pokok. Pada umumnya jagung diproses untuk menjadi tepung dan setelah itu diolah lebih lanjut sebagai makanan yang siap dimakan (Sediaoetama, 1993).

Menurut Rukmana (1997), proses pembuatan tepung jagung melalui tahap-tahap: penggilingan kasar hingga diperoleh beras jagung, pemisahan kulit dan lembaga, penggilingan halus dan pengayakan. Prosedur pembuatan tepung jagung secara garis besar yaitu biji jagung digiling kasar dan dipisahkan dari kulit dan lembaga, penggilingan tersebut dihasilkan beras jagung. Beras jagung lalu digiling halus dan diayak menjadi tepung jagung. Adapun komposisi kimia tepung jagung kuning dapat dilihat pada **Tabel 4**.

**Tabel 4. Komposisi Kimia Tepung Jagung Kuning**

| Komposisi       | Kadar |
|-----------------|-------|
| Kalori (Kal)    | 255   |
| Protein (g)     | 9,2   |
| Lemak (g)       | 3,9   |
| Karbohidrat (g) | 73,7  |
| Kalsium (mg)    | 10    |
| Fosfor (mg)     | 256   |
| Besi (mg)       | 2,4   |
| Vitamin A (S.I) | 510   |
| Vitamin B1 (mg) | 0,38  |
| Vitamin C (mg)  | 0     |
| Air (g)         | 12,0  |

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1996)

Tepung jagung kuning memiliki kelebihan dibandingkan jagung putih yaitu terdapatnya kandungan beta-karoten. Sebagaimana yang dikatakan Sediaoetama (1993), bahwa aktivitas vitamin A di dalam jagung kuning (sebagai karoten) menunjukkan kadar tinggi. Sedangkan kandungan serat dalam jagung sebesar 9,5% (Windrati dkk., 2000).

### 2.2.3 Tepung Ubi Jalar Merah

Ubi jalar atau ketela rambat (*Ipomea batatas L.*) merupakan komoditas pertanian yang memiliki prospek cerah pada masa yang akan datang, karena di samping dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan juga dapat diproyeksikan sebagai bahan industri (Suprapti, 2003). Berkembangnya teknologi pengolahan hasil ubi jalar menjadi aneka macam makanan dapat bermanfaat untuk mengolah "produk antara" (intermediate product) berbahan baku ubi jalar, seperti dibuat keripik, chips, tepung, mie, snack, permen, dan gula fruktosa (Rukmana, 1997).

Salah satu produk olahan ubi jalar yang cukup potensial adalah tepung ubi jalar. Pengolahan ubi jalar menjadi tepung ternyata dapat meningkatkan pendapatan produsen dan menciptakan industri di pedesaan (Antarlina, 1995). Tepung ubi jalar merupakan hancuran ubi jalar yang dihilangkan sebagian kadar airnya. Tepung ubi jalar tersebut dapat dibuat secara langsung dari ubi jalar yang dihancurkan dan kemudian dikeringkan, tetapi dapat pula dibuat dari gaplek ubi

jalar yang dihaluskan (digiling) dengan tingkat kehalusan  $\pm 80$  mesh (Suprapti, 2003). Menurut Antarlina dan Utomo (1998), rendemen tepung ubi jalar  $\pm 20\%$ - $30\%$  tergantung dari varietas ubi jalar.

Menurut Windrati dkk. (2000), berdasarkan komponen kimianya ubi jalar berisi kurang lebih 20% pati dan 5% gula sederhana dan umumnya dipertimbangkan sebagai makanan energi tinggi. Kadar lemak sangat sedikit dan kadar protein secara umum rendah dan utamanya dalam berbagai bentuk globulin yang disebut sebagai ipomein. Selain kandungan karbohidratnya yang cukup tinggi, juga mengandung vitamin C, vitamin A dalam bentuk provitamin A yaitu  $\beta$ -karoten dan mineral-mineral utama seperti kalsium, fosfor, besi. Sedangkan kandungan serat ubi jalar menurut Lingga dkk. (1986) yaitu 5,24%. Menurut Embree (1981) dalam Asy'ari (2003), serat mampu menyerap air dan membengkak. Molekul air akan ditarik oleh ikatan hidrogen menuju gugus hidroksil yang berada di luar permukaan mikrofibril. Selain itu pula menurut Heriyanto dan Winarto (1998), bahwa tepung ubi jalar mempunyai kadar gula tinggi. Gula mempunyai kemampuan mengikat air, dan gula akan mempengaruhi keseimbangan kadar air yang ada dan meniadakan kemantapan pektin dalam pembentukan jaringan tiga gel (Praptiningsih dkk., 1999). Kandungan unsur gizi ubi jalar secara lengkap disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Kandungan Unsur Gizi Ubi Jalar**

| Unsur Gizi       | Kadar / 100 g bahan |           |            |
|------------------|---------------------|-----------|------------|
|                  | Ubi Putih           | Ubi Merah | Ubi Kuning |
| Kalori (Kal)     | 123,00              | 123,00    | 136,00     |
| Protein (g)      | 1,80                | 1,80      | 1,10       |
| Lemak (g)        | 0,70                | 0,70      | 0,40       |
| Karbohidrat (g)  | 27,90               | 27,90     | 32,30      |
| Kalsium (mg)     | 30,00               | 30,00     | 57,00      |
| Fosfor (mg)      | 49,00               | 49,00     | 52,00      |
| Zat Besi (mg)    | 0,70                | 0,70      | 0,70       |
| Natrium (mg)     | -                   | -         | 5,00       |
| Kalium (mg)      | -                   | -         | 393,00     |
| Niacin (mg)      | -                   | -         | 0,60       |
| Vitamin A (S.I)  | 60,00               | 7.700,00  | 900,00     |
| Vitamin B1 (mg)  | 0,90                | 0,90      | 900,00     |
| Vitamin B2 (mg)  | -                   | -         | 0,04       |
| Vitamin C (mg)   | 22,00               | 22,00     | 35,00-     |
| Air (g)          | 68,50               | 68,50     | -          |
| Bagian daging(%) | 86,00               | 86,00     | -          |

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1981) dalam Suprapti (2003)

#### 2.2.4 Telur

Telur merupakan bahan makanan sumber protein yang diperoleh atau berasal dari reproduksi tubuh binatang unggas betina yang berbentuk bulat atau berisi embrio dan dilindungi oleh kulit (shell) (Winarni, 1993).

Secara umum, penambahan telur dimaksudkan untuk meningkatkan mutu protein mie dan 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 dipakai sebagai pengemulsi karena dalam kuning telur terdapat lechitin. Selain sebagai pengemulsi (emulsifier), lechitin juga dapat mempercepat hidrasi air pada tepung dan untuk mengembangkan adonan. Penambahan kuning telur juga akan memberikan warna yang seragam (Astawan, 1999). Begitu pula yang dikatakan Potter (1978), bahwa telur berfungsi sebagai pembentuk struktur bersama-sama dengan gluten, telur membentuk lapisan lipoprotein kompleks dan menangkap udara. Dengan adanya pemanasan, protein

telur terkoagulasi dan bersifat kaku. Adapun komposisi gizi telur dalam pangan dapat dilihat pada **Tabel 6**.

**Tabel 6. Komposisi Gizi Telur**

| Bahan Penyusun  | Kulit | Albumen | Kuning Telur |
|-----------------|-------|---------|--------------|
| Bahan anorganik | 95,1  | -       | -            |
| Protein         | 3,3   | 12,0    | 17,0         |
| Glukosa         | -     | 0,4     | 0,2          |
| Lemak           | -     | 0,3     | 37,2         |
| Garam           | -     | 0,3     | 0,3          |
| Air             | 1,6   | 87,0    | 48,5         |

Sumber : Buckle *et al.*, 1987

### 2.2.5 Garam

Natrium klorida disebut juga garam meja atau garam dapur dan telah lama digunakan dalam produk pengolahan makanan. Garam dapur juga dapat berfungsi untuk mencegah terjadinya reaksi pencoklatan pada pengolahan makanan (Eskin *et al.*, 1971).

Menurut Desrosier (1988), garam merupakan salah satu bahan pembantu bahan pangan yang paling penting dalam pengawetan pangan. Garam dalam larutan suatu substrat bahan pangan dapat menekan kegiatan pertumbuhan mikrobia tertentu yang berperan dalam membatasi air yang telah tersedia, dapat mengeringkan protoplasma dan menyebabkan plasmolisis.

Dalam pembuatan mie, penambahan garam dapur 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 pasta tidak bersifat lengket dan tidak mengembang secara berlebihan (Astawan, 1999). Sedangkan menurut Amiroh dan Herman (1984), pemakaian garam dapur dimaksudkan untuk menambah cita rasa, juga agar jaringan gluten menjadi kuat sehingga produk menjadi elastis.

### 2.2.6 Air

Meskipun sering diabaikan, air merupakan salah satu unsur penting dalam bahan makanan. Air sendiri meskipun bukan merupakan sumber nutrisi seperti bahan makanan lain, namun sangat esensial dalam kelangsungan proses biokimiawi organisme hidup (Sudarmadji dkk., 1996). Menurut Winarno (1997), air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan acceptability, kesegaran, dan daya tahan bahan. Selain itu air berfungsi sebagai bahan yang dapat mendispersikan berbagai senyawa yang ada dalam bahan makanan. Air dapat melarutkan berbagai bahan seperti garam, vitamin yang larut air, mineral, dan senyawa-senyawa cita rasa seperti yang terkandung dalam teh dan kopi.

Air harus dianggap sebagai suatu agensia pengeras karena air dapat bergabung dengan protein tepung dan membantu dalam pembentukan gluten (Desrosier, 1988). Menurut Astawan (1999), air berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dengan karbohidrat (akan mengembang), melarutkan garam, dan membentuk sifat kenyal gluten. Air yang digunakan sebaiknya memiliki pH antara 6-9. Jumlah air yang ditambahkan 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.

### 2.2.7 Soda Abu

Soda abu merupakan campuran dari natrium karbonat dan kalium karbonat (perbandingan 1:1). Berfungsi untuk mempercepat pengikatan gluten, meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas mie, meningkatkan kehalusan tekstur, serta meningkatkan sifat kenyal (Astawan, 1999). Menurut Sunaryo (1985), natrium karbonat dan kalium karbonat telah sejak dahulu dipakai sebagai alkali untuk membuat mie. Komponen tersebut berfungsi untuk mempercepat pengikatan gluten, meningkatkan kehalusan tekstur serta meningkatkan sifat kenyal.

Natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) jika berada di dalam bahan pangan yang direbus akan bertindak sebagai residu basa. Natrium yang ditambahkan akan terpecah menjadi Na yang kemudian berikatan dengan gugus karbonil yang berada di dalam pati membentuk natrium karboksilat dan  $\text{CO}_2$  akan terikat oleh hidrogen membentuk  $\text{H}_2\text{CO}_3$  yang merupakan asam menguap dengan adanya pemanasan (Gaman dan Sherrington, 1981).

### 2.3 Tahapan Pembuatan Mie

Tahapan pembuatan mie kering terdiri dari tahap pencampuran, roll press (pembuatan lembaran), pembentukan mie, pengukusan, pendinginan, pengeringan dengan oven dan pengemasan (Sunaryo, 1985).

Tahap pencampuran bertujuan agar hidrasi tepung dengan air berlangsung secara merata dan menarik serat-serat gluten untuk mendapatkan adonan yang baik harus diperhatikan jumlah penambahan air (28%-38%) dengan waktu pengadukan antara 15 menit sampai 25 menit dan suhu adonan  $24^\circ\text{C}$  sampai  $40^\circ\text{C}$  (Astawan, 1999). Menurut Hosney (1986), mie dibuat dengan mencampurkan tepung terigu, air dan bahan tambahan lain, diaduk sampai rata hingga diperoleh adonan. Adonan kemudian ditekan diantara rol untuk mendapatkan lempeng adonan.

Proses roll press (pembuatan lembaran) bertujuan untuk menghaluskan serat-serat gluten dan membuat adonan menjadi lembaran. Lembaran terakhir diharapkan berukuran 1,2 mm – 2 mm. Setelah itu lembaran dipotong dengan menggunakan alat pemotong mie dan dicetak menjadi untaian atau benang-benang mie.

Tahap selanjutnya adalah penggilingan atau pembuatan mie. Setelah itu dilakukan proses pengukusan, pada proses ini terjadi proses gelatinisasi pati dan dehidrasi gluten yang saling berinteraksi sehingga menimbulkan kekenyalan pada mie. Hal ini disebabkan oleh putusnya ikatan hidrogen, sehingga rantai ikatan kompleks pati gluten lebih rapat. Dimana sebelum pengukusan ikatan bersifat lunak dan fleksibel tetapi setelah pengukusan ikatan bersifat keras dan kuat (Astawan, 2001).

## 2.4 Perubahan-Perubahan Selama Proses Pembuatan Mie Kering

### 2.4.1 Pencoklatan

Proses pencoklatan pada umumnya dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu proses pencoklatan secara enzimatik dan yang secara non enzimatik. Menurut Winarno (1997), pencoklatan enzimatik biasanya terjadi pada buah-buahan yang mengandung substrat senyawa fenolik. Ada banyak sekali senyawa fenolik yang dapat bertindak sebagai substrat dalam pencoklatan enzimatik pada buah-buahan dan sayuran. Selain itu dalam proses ini memerlukan adanya enzim fenol oksidase dan oksigen yang berhubungan dengan substrat tersebut.

Menurut Winarno (1992), reaksi pencoklatan yang non enzimatik dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu reaksi maillard, reaksi oksidasi asam askorbat, serta karamelisasi. Reaksi pencoklatan non enzimatik atau reaksi maillard merupakan suatu reaksi kompleks yang terjadi antara senyawa karbonil yang biasanya gula, terutamanya glukosa dan fruktosa dengan gugus amina primer, umumnya berasal dari protein. Akibat dari reaksi tersebut termasuk pembentukan beberapa produk senyawa rasa makanan dan pigmen gelap (melanoidin) yang kebanyakan memiliki beberapa akibat flavor dan kenampakan bahan yang berwarna coklat.

Menurut Winarno (1997), bahwa reaksi browning enzimatik maupun non enzimatik mampu menghasilkan cita rasa dan bau yang kuat, misalnya pembentukan furfural dan maltol pada reaksi maillard. Dalam tahap awal reaksi maillard mengarah pada pembentukan produk yang dikenal sebagai Amadori dan Heynes (Rizzi, 1994). Selanjutnya diakhiri dengan pembentukan polimer nitrogen berwarna coklat atau melanoidin (Ellis, 1959). Hal yang sama diungkapkan Winarno (1980), warna dapat ditimbulkan karena reaksi kimia antara gula dan asam amino dari protein yang dikenal dengan reaksi "browning" atau reaksi "maillard". Pada keadaan ini gugus amino dari protein bereaksi dengan gugus aldehida atau keton dari gula pereduksi dan menghasilkan warna coklat.



### 2.4.2 Gelatinisasi

Pati dalam jaringan tanaman mempunyai bentuk granula (butir) yang berbeda-beda. Bila pati mentah dimasukkan ke dalam air dingin, granula patinya akan menyerap air dan mengembang (Winarno, 1997). Lebih lanjut menurut Winarno, dkk. (1980) beberapa sifat pati adalah mempunyai rasa tidak manis, tidak larut dalam air dingin tetapi di dalam air panas dapat membentuk sol atau gel yang bersifat kental. Sifat kekentalannya hal ini dapat digunakan untuk mengatur tekstur makanan dan sifat gelnya dapat diubah oleh gula atau asam.

Jika suspensi pati dalam air dipanaskan, air akan menembus lapisan granula luar dan granula ini akan menggelembung. Ini terjadi pada suhu meningkat dari 60°C sampai 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 didalamnya sehingga terbentuk gel. Keseluruhan proses ini disebut gelatinisasi (Gaman dan Sherington, 1994).

### 2.5 Hipotesa

1. Formulasi tepung komposit gandum, jagung kuning, dan ubi jalar merah berpengaruh terhadap sifat-sifat organoleptik dan karakteristik mie kering yang dihasilkan.
2. Pada konsentrasi tertentu tepung komposit gandum, jagung kuning, dan ubi jalar merah mampu menghasilkan sifat mie kering yang baik.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Bahan dan Alat Penelitian

##### 3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan baku yang digunakan adalah tepung terigu, jagung kuning, ubi jalar merah, telur, garam, soda abu, dan air. Bahan kimia yang digunakan yaitu etanol, indikator metil merah,  $K_2S_2O_4$ , HCl, NaOH,  $K_2S$ ,  $H_2SO_4$ , HgO, Zn, Aquades, reagensia Nelson, glukosa anhidrat, reagensia Arsenomolybdat, Pb asetat, dan Na oksalat.

##### 3.1.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan adalah ayakan, penggiling atau blender, alat pembuat mie, timbangan, labu ukur, loyang, mortar, kompor, panci, oven, botol timbang, eksikator, penjepit, labu Kjeldahl, krus porselin, spektrofotometer dan alat-alat dari gelas.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penelitian pendahuluan dilaksanakan pada bulan Maret 2003 dan penelitian utama dilaksanakan pada bulan Mei–September 2003.

#### 3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal. Masing–masing perlakuan ditambahkan telur, garam, soda abu, dan air secukupnya. Variasi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah pada pembuatan mie kering dapat dilihat pada **Tabel 7**.

**Tabel 7. Variasi Jumlah Penambahan Tepung Jagung Kuning Dan Tepung Ubi Jalar Merah dalam Pembuatan Mie Kering**

| Perlakuan      | Formulasi ( gr ) |                  |                    |
|----------------|------------------|------------------|--------------------|
|                | T. Terigu        | T. Jagung Kuning | T. Ubi Jalar Merah |
| P <sub>0</sub> | 100              | -                | -                  |
| P <sub>1</sub> | 80               | 10               | 10                 |
| P <sub>2</sub> | 70               | 15               | 15                 |
| P <sub>3</sub> | 60               | 20               | 20                 |
| P <sub>4</sub> | 75               | 15               | 10                 |
| P <sub>5</sub> | 65               | 20               | 15                 |
| P <sub>6</sub> | 55               | 25               | 20                 |
| P <sub>7</sub> | 70               | 20               | 10                 |
| P <sub>8</sub> | 60               | 25               | 15                 |
| P <sub>9</sub> | 50               | 30               | 20                 |

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali. Adapun model persamaan umumnya menurut Gaspersz (1994) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

$\mu$  = Nilai tengah populasi

$\tau_i$  = Pengaruh aditif dari perlakuan ke-i

$\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh galat percobaan pada mie ke-i pada kelompok ke-j

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan analisa sidik ragam lalu dilanjutkan dengan menggunakan uji Duncan serta disajikan histogramnya.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan pembuatan mie kering dengan formulasi tepung gandum sebesar 40%-50%, tepung jagung kuning 20%-30%, dan tepung ubi jalar merah 20%-30%. Dari formulasi tersebut didapatkan bahwa pada konsentrasi tepung gandum 40% dihasilkan mie yang mudah patah sedangkan pada konsentrasi 50% dihasilkan mie yang tidak mudah patah. Jadi konsentrasi tepung gandum tertinggi yang dipakai pada formulasi pembuatan mie pada penelitian utama sebesar 50%. Sedangkan pada konsentrasi tepung ubi jalar merah 30% dihasilkan warna mie yang lebih kecoklatan dibandingkan konsentrasi 20%,

dengan demikian konsentrasi tepung ubi jalar merah tertinggi yang ditambahkan sebesar 20%. Dan pada konsentrasi tepung jagung kuning 30% dihasilkan mie kering dengan sifat tidak mudah patah. Sehingga konsentrasi tertinggi yang diambil yaitu 30%.

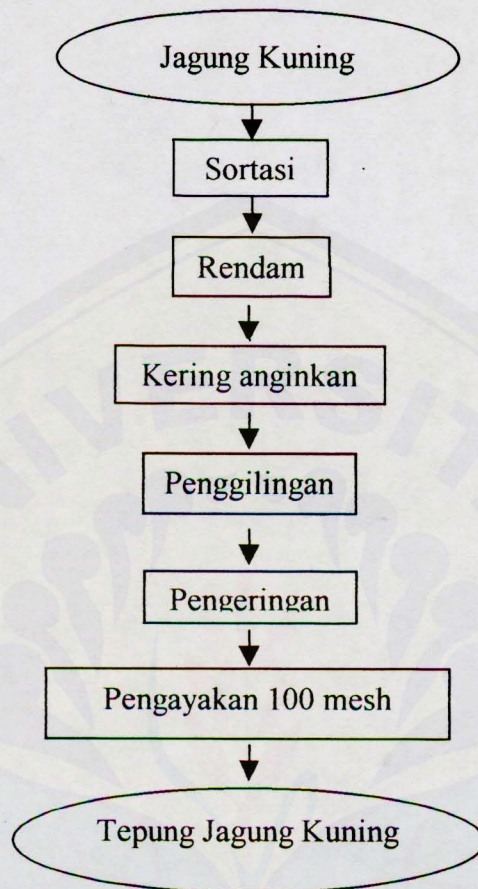
### 3.4.2 Penelitian Utama

Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap pertama pembuatan tepung jagung kuning, dan tepung ubi jalar merah, sedangkan pada tahap kedua yaitu tahap pembuatan mie kering. Formulasi tepung komposit gandum yang digunakan dalam pembuatan mie kering sebesar 80%-50%, tepung jagung kuning 10%-30%, dan tepung ubi jalar merah 10%-20%.

Pembuatan tepung jagung dimulai dengan cara sortasi biji jagung kuning dari kotoran atau biji rusak. Biji jagung kuning direndam selama 12 jam untuk mempermudah penepungan karena struktur biji menjadi lunak. Setelah direndam maka dikering anginkan supaya pada saat penggilingan tepung yang dihasilkan tidak lembek. Tahap selanjutnya yaitu penggilingan dan pengeringan. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air akibat proses perendaman dan mempermudah pengayakan. Pengayakan dilakukan menggunakan ayakan 100 mesh. Tahapan pembuatan tepung jagung kuning dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Pembuatan tepung ubi jalar merah dimulai dengan sortasi ubi jalar merah dari umbi yang bolong atau umbi yang rusak. Setelah disortasi, umbi dicuci (pencucian I) untuk menghilangkan kotoran yang berupa tanah. Tahap selanjutnya umbi dikupas yang bertujuan untuk menghilangkan kulit yang dapat berpengaruh terhadap tepung yang dihasilkan yaitu tepung berwarna lebih cerah. Umbi diiris tipis kira-kira  $\pm 2$  mm untuk mempermudah proses pengeringan dan dilanjutkan dengan pencucian yang berfungsi untuk menghilangkan lendir. Umbi diblanching selama  $\pm 2$  menit dan ditiriskan. Kemudian dikeringkan dengan pengeringan matahari dan dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan oven suhu  $\pm 50^{\circ}\text{C}$ - $55^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 48$  jam). Setelah kering dilakukan penggilingan/penepungan. Untuk menyeragamkan ukuran dilakukan penepungan dan selanjutnya diayak

menggunakan ayakan 100 mesh. Tahapan pembuatan tepung ubi jalar merah dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 1. Pembuatan Tepung Jagung Kuning**

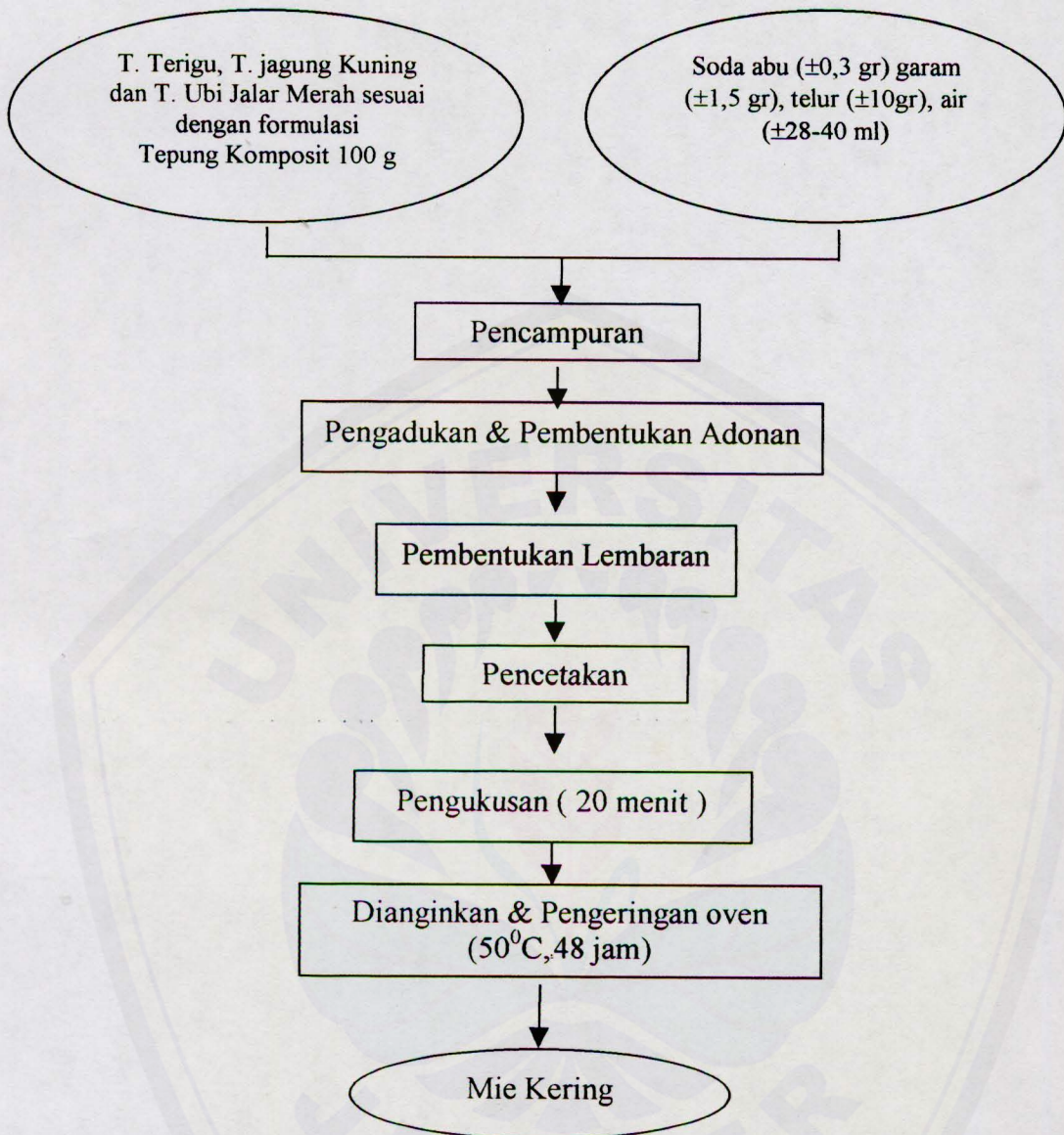
Pembuatan mie kering dengan menggunakan tepung komposit gandum, jagung kuning, dan ubi jalar merah dimulai dengan mencampur tepung terigu, tepung jagung kuning, tepung ubi jalar merah dengan garam, telur, soda abu, dan air ditambahkan sedikit demi sedikit, sambil diaduk menggunakan tangan. Pengadukan dilakukan sampai terbentuk adonan yang tepat (tidak terlalu keras dan tidak terlalu lembek) biasanya dengan kepalan tangan.

Adonan dimasukkan ke dalam mesin pengepres mie untuk mencetak adonan menjadi lembaran-lembaran. Lembaran yang terbentuk selanjutnya dipotong dengan menggunakan alat pemotong dan dicetak menjadi benang-benang mie. Selanjutnya di kukus selama 20 menit. Mie yang sudah dikukus,

diangkat, ditiriskan, dan diletakkan di atas loyang bersih. Setelah mie didinginkan dikeringkan dengan oven pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam. Pembuatan mie kering dapat dilihat pada **Gambar 3**.



**Gambar 2. Pembuatan Tepung Ubi Jalar Merah**



**Gambar 3. Pembuatan Mie Kering**

### 3.4.3 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi uji organoleptik, analisa fisik, analisa kimia utama, dan analisa kimia pendukung.

1. Uji Organoleptik (Uji Hedonic Scale Scoring, Baedhowie dkk., (1982))
2. Analisa Fisik
  - Warna (Derajat Kecerahan, Fardiaz dkk., (1992))
  - Daya Rehidrasi (Metode Penimbangan, Ramlah (1997))
  - Elastisitas (Elastisitas ( Metode Pengukuran Panjang Ramlah (1997))
3. Analisa Kimia Utama
  - Kadar Air (Metode Thermogravimetri, Sudarmadji dkk., (1992))
  - Kadar Abu (Metode Gravimetri, Sudarmadji dkk., (1997))
4. Analisa Kimia Pendukung
  - Kadar  $\beta$  - karoten ( Metode Spektrofotometer, Sudarmadji (1992))
  - Kadar Gula Reduksi ( Metode Nelson – Somogyi, Sudarmadji dkk. (1997))
  - Kadar Protein (Metode Mikro Kjeldahl, Sudarmadji dkk. (1997))

### 3.5 Prosedur Analisis

#### 3.5.1 Uji Organoleptik Kesukaan (Uji Hedonic Scale Scoring, Baedhowie dkk., (1982))

Menurut Baedhowie dkk. (1982), uji ini merupakan salah satu uji organoleptik untuk mengetahui sejauh mana tingkat kesenangan dari konsumen terhadap suatu produk. Dalam uji ini panelis (penguji) diminta untuk menilai dari suatu contoh yang disajikan dengan suatu penilaian.

Uji hedonik dilakukan dengan cara merebus mie kering hingga tergelatinisasi sempurna ( $\pm 5$  menit). Mie-mie tersebut kemudian diletakkan pada piring-piring kecil yang seragam yang telah diberi kode dan disajikan pada panelis. Jumlah panelis yang diambil untuk uji organoleptik ini minimal adalah 20 orang. Setelah itu panelis memberikan skor berdasarkan tingkat kesukaan mereka terhadap warna, kekenyalan, aroma, rasa dan kesukaan umum mie tersebut pada kuesioner yang telah disediakan.





– **Pengujian Warna**

Dengan melakukan pengamatan warna mie secara visual dan memberikan skor yang telah diberikan.

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = agak suka
- 4 = suka
- 5 = sangat suka

– **Pengujian Kekenyalan**

Dengan melakukan pengujian kekenyalan dilakukan dengan mengunyah sample lalu memberikan skor terhadap nilai kekenyalan masing-masing sample pada skala yang diberikan.

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = agak suka
- 4 = suka
- 5 = sangat suka

– **Pengujian aroma**

Dengan melakukan penilaian secara indrawi atau pembauan pada mie dan memberikan skor yang telah diberikan.

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = agak suka
- 4 = suka
- 5 = sangat suka

### – **Pengujian Rasa**

Pengujian rasa dilakukan dengan cara mengunyah sampel lalu memberikan skor terhadap nilai rasa tersebut untuk masing-masing sampel pada skala yang telah diberikan.

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = agak suka
- 4 = suka
- 5 = sangat suka

### **Pengujian Kesukaan Umum**

Dengan memberikan skor penilaian keseluruhan terhadap masing-masing sampel yang diberikan pada panelis.

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = cukup suka
- 4 = suka
- 5 = paling suka

### **3.5.2 Warna (Derajat Kecerahan, Fardiaz dkk., (1992))**

Operasikan alat ukur Colour Reader dengan menekan tombol on. Kemudian tekan menu target dan tempelkan ujung lensa Colour Reader pada permukaan bahan yang digunakan sebagai standart ( $\text{BaCl}_2$ ). Selanjutnya ujung lensa ditempelkan pada permukaan sampel dengan posisi tegak lurus sambil menekan tombol pengukur, dilakukan 3 kali ulangan pada setiap sampel pada titik yang berbeda. Catat nilai dL yang muncul pada layar dan hitung nilai L.

$L$  = tingkat kecerahan dengan jarak gelap = 0 sampai terang = 100.

### 3.5.3 Daya Rehidrasi (Metode Penimbangan, Ramlah (1997))

Menurut Ramlah (1997), daya rehidrasi adalah perubahan berat air yang terserap sesudah gelatinisasi dengan berat mie mula-mula. Pengukurannya dilakukan dengan menimbang (B) gram mie kering kemudian dimasak sampai tergelatinisasi sempurna ( $\pm 5$  menit). Setelah ditiriskan kemudian ditimbang (A) gram.

$$\text{Daya Rehidrasi (\%)} = \frac{A - B}{B} \times 100\%$$

### 3.5.4 Daya Elastisitas (Metode Pengukuran Panjang, Ramlah (1997))

Mie yang telah matang diukur panjangnya (5 cm) lalu dilanjutkan dengan menarik mie sampai putus (y cm). Selisih (y-x) cm merupakan elastisitas mie.

$$\text{Elastisitas mie} = (Y - X) / 5 \text{ cm}$$

$$X = \text{panjang awal (cm)} \qquad Y = \text{panjang setelah ditarik (cm)}$$

### 3.5.5 Kadar Air (Metode Thermogravimetri, Sudarmadji dkk., (1992))

Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode thermogravimetri (Sudarmadji, 1992). Menimbang botol timbang yang telah dikeringkan selama 15 menit dan setelah itu didinginkan dalam eksikator (a). Menimbang sampel  $\pm 1$  gram dalam botol timbang (b), kemudian botol timbang dimasukkan ke dalam oven selama 4-6 jam. Kemudian botol timbang dipindahkan ke dalam eksikator dan ditimbang sampai stabil (c).

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

A = Berat botol timbang (gram)

B = Berat botol dan sampel awal (gram)

C = Berat botol dan sampel akhir (gram)

### 3.5.6 Kadar Abu (Metode Gravimetri, Sudarmadji dkk., (1997))

Menimbang krus porselin yang sebelumnya telah dipanaskan dalam oven pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit dan didinginkan dalam eksikator (A).

Menimbang sebanyak 2 gram sampel yang sudah dihaluskan dan dihomogenkan dalam krus tersebut (B). Kemudian memijarkan krus tersebut dalam tanur pengabuan sampai diperoleh abu berwarna putih keabu-abuan. Pengabuan tersebut dilakukan dalam dua tahap. Tahap I pada suhu 400°C dan tahap selanjutnya pada suhu 550°C.

Selanjutnya mendinginkan krus dan abu dengan cara membiarkan tinggal di dalam tanur pengabuan sampai suhu tanur mencapai 100°C. Kemudian memindahkan krus dan abu tersebut ke dalam eksikator selama 30 menit, setelah dingin ditimbang (C).

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

### 3.5.7 Kadar $\beta$ -karoten (Metode Spektrofotometer, Sudarmadji dkk., (1992))

Bahan dihaluskan dan ditimbang 2-5 gram, kemudian ditambah etanol 10 ml, dan distirer selama 10 menit, selanjutnya disaring. Ekstraksi ini dilakukan dua kali. Hasil filtrat digabung dan ditera 25 ml. Filtrat dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 453 nm untuk menentukan kandungan  $\beta$ -karoten.

$$\beta\text{-karoten (mg/g)} = \frac{\text{Abs} \times 1\% \times V}{2620 \times \text{berat sampel}} \times 100 \text{ mg/g}$$

Abs = Absorbansi

V = Volume filtrat setelah ditera (25 ml)

### 3.5.8 Kadar Gula Reduksi (Metode Nelson-Samogyi, Sudarmadji dkk., (1997))

#### a. Pembuatan kurva standart

Dibuat larutan glukosa anhidrat standart, ditimbang glukosa anhidrat 100 mg dan dilarutkan dalam labu ukur 100 ml (sebagai larutan stok). Siapkan 10 tabung reaksi bersih dan kering. Ambil larutan glukosa anhidrat 5  $\mu$ l, 25  $\mu$ l, 30  $\mu$ l, 50  $\mu$ l, 75  $\mu$ l, 100  $\mu$ l, 125  $\mu$ l, 150  $\mu$ l, 175  $\mu$ l, dan 200  $\mu$ l. setiap tabung ditambahkan 1 ml Nelson dan dipanaskan selama 20 menit. Ambil semua tabung dan segera didinginkan bersama-sama dalam gelas piala yang berisi air dingin sehingga suhu

tabung mencapai 25° C. Setelah dinginkan ditambahkan 1 ml reagen arsenmolybdat dan digojog sampai semua endapan Cu<sub>2</sub>O yang ada larut kembali. Setelah semua endapan Cu<sub>2</sub>O yang ada larut sempurna ditambahkan sejumlah aquadest sampai volume akhir 10 ml dan digojog sampai homogen. Ditera OD (optical density) atau absorbansinya pada panjang gelombang 540 nm dan kemudian dibuatkan kurva dan persamaan garisnya.

#### **b. Penetapan Gula Reduksi Pada Sampel**

Menimbang sampel 2 gram dan ditambahkan 75 ml aquadest. Stirer selama 10 menit. Larutan ditambahkan Pb-asetat dan Na-oksalat sehingga terjadi endapan. Selanjutnya larutan disaring dan ditera dalam labu ukur 100 ml dengan menggunakan aquadest. Ambil sejumlah larutan sampel lalu ditambahkan reagent Nelson, dipanaskan di dalam air mendidih selama 20 menit. Dinginkan dan setelah dingin ditambahkan 1 ml reagen arsenmolybdat, digojog atau divortex sampai endapan melarut semua. Ditambahkan sejumlah akuades sampai volume akhir 10 ml dan divortex kembali. Ditera OD/absorbansinya pada panjang gelombang 540 nm. Dihitung kadar gula reduksinya dengan bantuan kurva standart (persamaan garis).

$$\text{Kadar Gula Reduksi (mg/g)} = \frac{1000 \mu\text{L}}{\frac{\text{vol sampel}}{\text{gram bahan}}} \times \text{FP} \times (\text{X})$$

#### **3.5.9 Kadar Protein (Metode Mikro Kjeldahl, Sudarmadji dkk., 1997)**

Menurut Sudarmadji et al. (1997), ditimbang 1 gram bahan yang telah dihaluskan dan dimasukkan kedalam labu Kjeldahl. Kemudian ditambahkan 7,5 gram K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub> dan 0,35 gram HgO. Dan terakhir ditambahkan 15 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Semua bahan dipanaskan dalam labu Kjeldahl dalam almari asam sampai berhenti berasap. Teruskan pemanasan dengan api besar sampai mendidih dan cairan menjadi jernih. Teruskan pemanasan tambahan lebih kurang satu jam. Matikan api pemanas dan biarkan bahan menjadi dingin. Kemudian ditambahkan 100 ml aquadest dalam labu Kjeldahl yang didinginkan dalam air es dan beberapa

lempeng Zn, juga ditambahkan 15 ml larutan  $K_2S_4$  4% (dalam air) dan akhirnya tambahkan perlahan-lahan larutan NaOH 50% sebanyak 50 ml yang sudah didinginkan dalam almari es. Kemudian panaskan labu Kjeldahl perlahan-lahan sampai dua lapisan cairan tercampur, panaskan dengan cepat sampai mendidih.

Destilat ditampung dalam Erlenmeyer yang telah diisi dengan 50 ml larutan standart HCl (0,1 N) dan 5 tetes indikator metil merah. Kemudian dilakukan destilasi sampai destilat yang tertampung sebanyak 75 ml. Destilat yang diperoleh dengan standart NaOH (0,1 N).

Kemudian dibuat blanko dengan mengganti bahan dengan aquadest, lakukan destruksi, destilasi, dan titrasi seperti perlakuan pada sample.

$$\text{Perhitungan \%N} = \frac{\text{ml NaOH (blanko - sampel)} \times \text{N NaOH} \times 14,008 \times 100}{\text{gr bahan} \times 1000}$$

$$\% \text{Protein} = \% \text{N} \times \text{faktor konversi}$$

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Uji Organoleptik (Hedonik)

#### 4.1.1 Warna

Hasil pengamatan uji organoleptik warna mie kering pada berbagai variasi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah berkisar antara 1,65 sampai dengan 3,50 (data pengamatan dan perhitungan serta hasil sidik ragam warna (hedonik) mie kering disajikan pada Lampiran 1). Dari **Tabel 2** (Lampiran 1) variasi penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah sangat berpengaruh terhadap uji organoleptik hedonik warna mie kering. Untuk nilai warna mie kering disajikan pada **Tabel 8**.

**Tabel 8. Nilai Warna (Hedonik) Mie Kering**

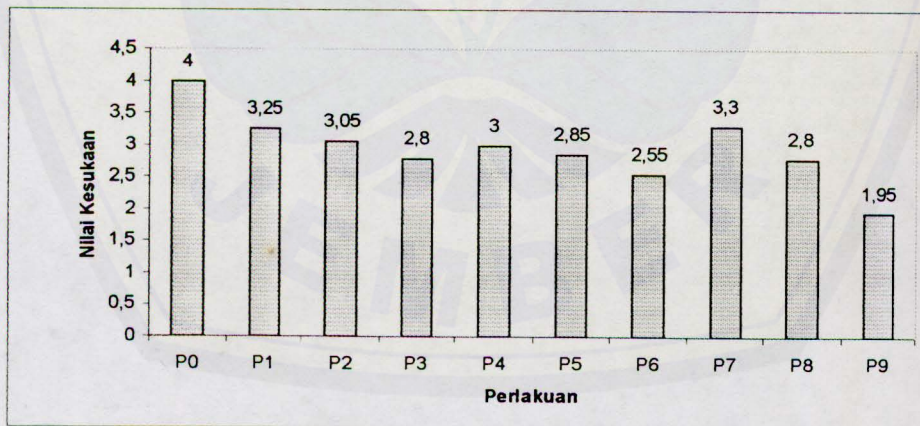
| Perlakuan | Nilai Warna | Notasi |
|-----------|-------------|--------|
| P0        | 4,35        | a      |
| P1        | 3,50        | b      |
| P2        | 3,25        | bc     |
| P4        | 3,20        | bc     |
| P7        | 3,20        | bc     |
| P5        | 3,05        | cd     |
| P3        | 2,95        | cd     |
| P8        | 2,75        | d      |
| P6        | 2,70        | d      |
| P9        | 1,65        | e      |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DNMRT 5%

Dari **Tabel 8** dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah maka nilai warna cenderung menurun (semakin tidak disukai). Hal ini diduga karena semakin tinggi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah maka intensitas warna cenderung semakin kecoklatan. Dengan demikian peningkatan jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah mengakibatkan peningkatan kandungan beta-karoten mie kering yang mengakibatkan warna mie kering cenderung semakin gelap atau kecoklatan. Dengan adanya perlakuan panas

pada saat pengukusan maupun pengeringan oven dapat mengakibatkan kerusakan beta-karoten sehingga beta-karoten teroksidasi berwarna coklat. Menurut Andarwulan dan Koswara (1992), bahan makanan yang dikeringkan sangat mudah mengalami kehilangan aktivitas vitamin A dan provitamin A, karena pengeringan di samping memberi kesempatan terjadinya oksidasi, yang terjadi melalui mekanisme oksidasi radikal bebas, juga karena degradasi termal.

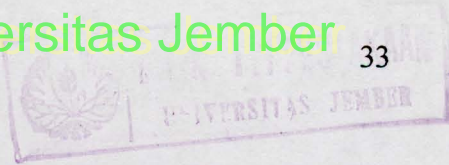
Selain itu reaksi maillard juga berpengaruh terhadap peningkatan intensitas warna. Semakin tinggi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah maka reaksi antara gula reduksi dan gugus amina primer atau tingkat reaksi maillard akan tinggi pula yang mengakibatkan warna mie menjadi semakin gelap atau kecoklatan. Sesuai yang dikatakan Winarno (1997), bahwa reaksi antara karbohidrat khususnya gula reduksi dan gugus amina primer akan menghasilkan melanoidin yang menyebabkan bahan berwarna coklat, yang sering dikehendaki atau bahkan menjadi pertanda penurunan mutu. Adapun diagram batang warna (hedonik) organoleptik mie kering disajikan pada **Gambar 4**. Sedangkan warna mie kering pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Lampiran 14.



**Gambar 4. Warna (Hedonik) Mie Kering**

Dari **Gambar 4** terlihat bahwa nilai warna tertinggi diperoleh mie kering dengan perlakuan P1 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 10% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 10%) paling disukai dengan nilai sebesar





3,50 sedangkan nilai warna terendah diperoleh mie kering dengan perlakuan P9 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 30% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 20%) paling tidak disukai dengan nilai sebesar 1,65. Untuk mie kering perlakuan P0 (kontrol) nilai warna sebesar 4,35, hal ini dikarenakan mie kering perlakuan kontrol mempunyai penampakan warna yang kuning karena tidak ditambahkan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah sehingga sedikit terjadi oksidasi beta-karoten maupun reaksi maillard yang menyebabkan mie kering menjadi kecoklatan.

#### 4.1.2 Kekenyalan

Hasil pengamatan uji organoleptik kekenyalan mie kering pada berbagai variasi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah berkisar antara 2,15 sampai dengan 3,25 (data pengamatan dan perhitungan serta hasil sidik ragam kekenyalan (hedonik) mie kering disajikan pada Lampiran 2). Dari **Tabel 2** (Lampiran 2) variasi penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah sangat berpengaruh terhadap uji organoleptik hedonik kekenyalan mie kering. Untuk nilai kekenyalan mie kering disajikan pada **Tabel 9**.

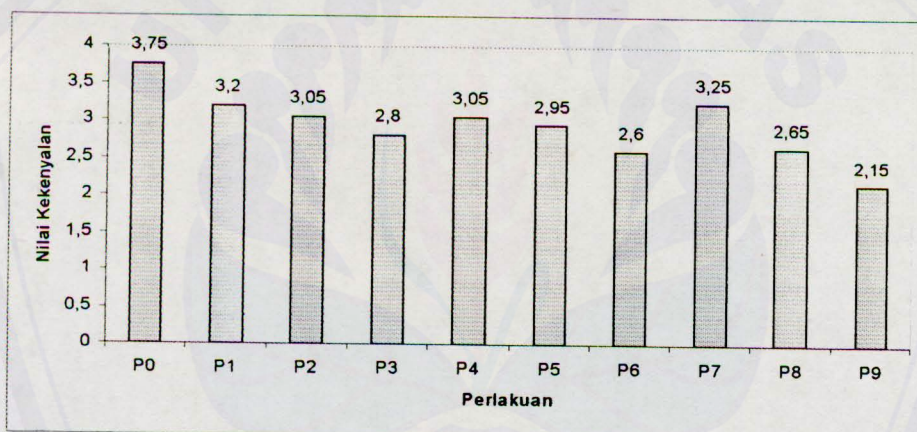
**Tabel 9. Nilai Kekenyalan (Hedonik) Mie Kering**

| Perlakuan | Nilai Kekenyalan | Notasi |
|-----------|------------------|--------|
| P0        | 3,75             | a      |
| P7        | 3,25             | b      |
| P1        | 3,20             | bc     |
| P2        | 3,05             | bcd    |
| P4        | 3,05             | bcd    |
| P5        | 2,95             | bcde   |
| P3        | 2,80             | cde    |
| P8        | 2,65             | de     |
| P6        | 2,60             | e      |
| P9        | 2,15             | f      |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DNMRT 5%

Dari **Tabel 9** terlihat bahwa semakin tinggi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah mengakibatkan nilai kekenyalan

cenderung semakin menurun (semakin tidak disukai). Penurunan kekenyalan diduga karena prosentase tepung gandum di dalam mie kering berkurang sehingga gluten yang terbentuk akan semakin berkurang pula. Gluten itu sendiri memberikan sifat elastis pada mie kering, sedangkan kekenyalan berhubungan dengan elastisitas suatu bahan. Sesuai yang dikatakan Hosoney (1986), bahwa adanya protein-protein gluten dalam adonan akan sangat berperan dalam menentukan sifat adonan yang kohesif, elastis dan dapat mulur. Semakin elastis bahan maka kekenyalan semakin tinggi pula. Peningkatan jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah mengakibatkan penurunan elastisitas dari mie kering. Adapun diagram batang kekenyalan (hedonik) organoleptik mie kering disajikan pada **Gambar 5**.



**Gambar 5. Kekenyalan (Hedonik) Mie Kering**

Dari **Gambar 5** terlihat bahwa nilai kekenyalan tertinggi diperoleh mie kering dengan perlakuan P7 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 20% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 10%) paling disukai dengan nilai sebesar 3,25 sedangkan nilai kekenyalan terendah diperoleh mie kering dengan perlakuan P9 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 30% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 20%) paling tidak disukai dengan nilai sebesar 2,15. Sedangkan nilai kekenyalan mie kering perlakuan P0 (kontrol) memperoleh nilai kekenyalan sebesar 3,75, hal ini dikarenakan mie kering pada perlakuan tersebut terbuat dari 100% tepung gandum sehingga gluten yang

terbentuk semakin tinggi dan mempengaruhi kekenyalan mie kering yang dihasilkan.

#### 4.1.3 Aroma

Hasil pengamatan uji organoleptik aroma mie kering pada berbagai variasi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah berkisar antara 2,00 sampai dengan 3,25 (data pengamatan dan perhitungan serta hasil sidik ragam aroma (hedonik) mie kering disajikan pada Lampiran 3). Dari **Tabel 2** (Lampiran 3) variasi penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah sangat berpengaruh terhadap uji organoleptik hedonik aroma mie kering. Sedangkan nilai aroma mie kering disajikan pada **Tabel 10**.

**Tabel 10. Nilai Aroma (Hedonik) Mie Kering**

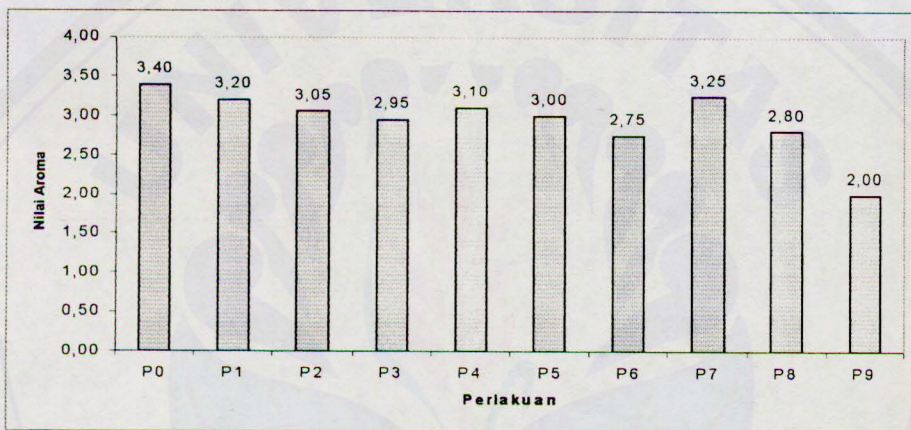
| Perlakuan | Nilai Aroma | Notasi |
|-----------|-------------|--------|
| P0        | 3,40        | a      |
| P7        | 3,25        | ab     |
| P1        | 3,20        | ab     |
| P4        | 3,10        | abc    |
| P2        | 3,05        | abc    |
| P5        | 3,00        | abc    |
| P3        | 2,95        | bc     |
| P8        | 2,80        | c      |
| P6        | 2,75        | c      |
| P9        | 2,00        | d      |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DNMRT 5%

Dari **Tabel 10** terlihat bahwa nilai aroma akan semakin menurun dengan semakin tingginya jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah. Aroma itu sendiri timbul karena bahan tambahan yang digunakan yaitu tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah. Semakin tinggi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah mengakibatkan aroma jagung dan ubi jalar semakin kuat. Selain itu aroma yang terbentuk dapat diakibatkan karena adanya reaksi maillard. Semakin tinggi jumlah penambahan

tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah maka reaksi maillard yang terjadi semakin tinggi pula sehingga aroma yang dihasilkan semakin kuat.

Menurut Winarno (1997), bahwa reaksi browning enzimatis maupun non enzimatis mampu menghasilkan cita rasa dan bau yang kuat, misalnya pembentukan furfural dan maltol pada reaksi Maillard. Hal yang sama dikatakan oleh Ames (1983), bahwa reaksi Maillard merupakan salah satu fenomena yang banyak dibuktikan dapat mempengaruhi warna, flavour, nilai gizi, tekstur dan stabilitas makanan. Adapun diagram batang aroma (hedonik) organoleptik mie kering disajikan pada **Gambar 6**.



**Gambar 6. Aroma (Hedonik) Mie Kering**

Dari **Gambar 6** terlihat bahwa nilai aroma tertinggi (paling disukai) diperoleh mie kering dengan perlakuan P7 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 20% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 10%) yaitu 3,25 sedangkan nilai aroma terendah (paling tidak disukai) diperoleh mie kering dengan perlakuan P9 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 30% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 20%) yaitu 2,00. Nilai aroma pada mie kering perlakuan P0 (kontrol) sebesar 3,40, hal ini dikarenakan reaksi maillard yang terjadi pada tepung gandum relatif kecil sehingga aroma yang terbentuk tidak terlalu kuat (aroma jagung dan ubi jalar).

#### 4.1.4 Rasa

Hasil pengamatan uji organoleptik rasa mie kering pada berbagai variasi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah berkisar antara 2,05 sampai dengan 3,35 (data pengamatan dan perhitungan serta hasil sidik ragam rasa (hedonik) mie kering disajikan pada Lampiran 4). Dari **Tabel 2** (Lampiran 4) variasi penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah sangat berpengaruh terhadap uji organoleptik hedonik rasa mie kering. Nilai rasa mie kering disajikan pada **Tabel 11**.

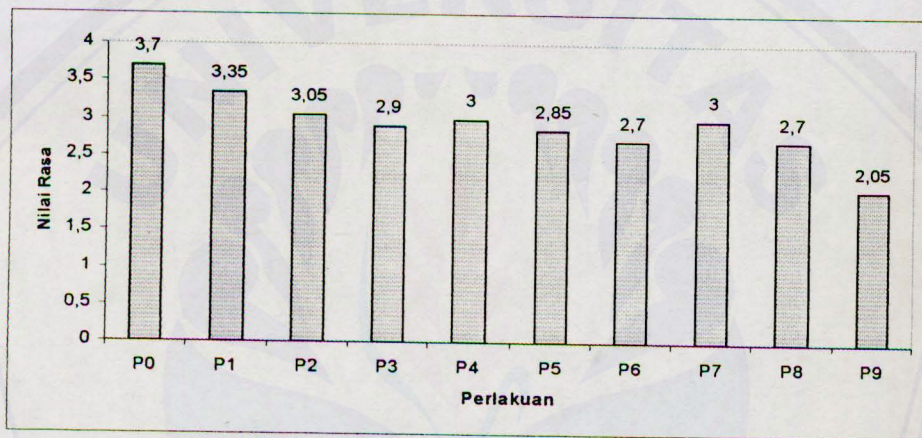
**Tabel 11. Nilai Rasa (Hedonik) Mie Kering**

| Perlakuan | Nilai Rasa | Notasi |
|-----------|------------|--------|
| P0        | 3,70       | a      |
| P1        | 3,35       | ab     |
| P2        | 3,05       | bc     |
| P4        | 3,00       | bc     |
| P7        | 3,00       | bc     |
| P3        | 2,90       | bc     |
| P5        | 2,85       | c      |
| P6        | 2,70       | c      |
| P8        | 2,70       | c      |
| P9        | 2,05       | d      |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DNMRT 5%

Dari **Tabel 11** terlihat bahwa semakin tinggi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah mengakibatkan nilai rasa semakin menurun (semakin tidak disukai). Semakin tidak disukainya rasa diduga akibat adanya reaksi maillard yang terbentuk di dalam mie kering semakin tinggi. Sedangkan peningkatan jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah mengakibatkan peningkatan reaksi maillard, misalnya pada mie kering perlakuan P9 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 30% dan tepung ubi jalar merah 20%). Seperti yang dikatakan Winarno (1997), reaksi browning enzimatis maupun non enzimatis mampu menghasilkan cita rasa dan bau yang kuat, misalnya pembentukan furfural dan maltol pada reaksi maillard.

Sedangkan pada batas tertentu jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah menimbulkan rasa yang disukai panelis dengan tingginya nilai rasa yaitu pada perlakuan P1 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 10% dan tepung ubi jalar merah 10%) dengan nilai 3,35. Hal ini diduga karena reaksi maillard yang terbentuk lebih rendah sehingga menimbulkan rasa yang gurih pada mie kering. Sesuai yang dikatakan Wasserman (1979), bahwa reaksi pencoklatan maillard (pencoklatan non enzimatis) penting dalam pembentukan senyawa gurih yang diinginkan. Adapun diagram batang rasa (hedonik) organoleptik mie kering disajikan pada **Gambar 7**.



**Gambar 7. Rasa (Hedonik) Mie Kering**

Dari **Gambar 7** terlihat bahwa mie kering dengan perlakuan P1 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 10% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 10%) paling disukai dengan nilai rasa sebesar 3,35 sedangkan mie kering perlakuan P9 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 30% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 20%) paling tidak disukai dengan nilai sebesar 2,05.

#### 4.1.5 Kesukaan Umum

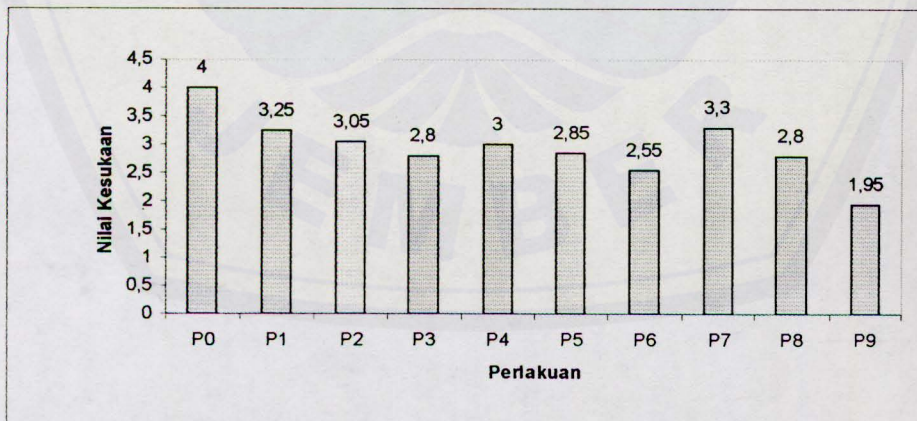
Hasil pengamatan uji organoleptik kesukaan mie kering pada berbagai variasi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah berkisar antara 1,95 sampai dengan 3,30 (data pengamatan dan perhitungan serta

hasil sidik ragam kesukaan (hedonik) disajikan pada Lampiran 5). Dari **Tabel 2** (Lampiran 5) variasi penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah sangat berpengaruh terhadap uji organoleptik hedonik kesukaan umum mie kering. Rerata kesukaan umum mie kering pada berbagai variasi penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah disajikan pada **Tabel 12**. Sedangkan diagram batang kesukaan umum (hedonik) organoleptik mie kering disajikan pada **Gambar 8**.

**Tabel 12. Nilai Kesukaan Umum Mie Kering**

| Perlakuan | Nilai Kesukaan | Notasi |
|-----------|----------------|--------|
| P0        | 4,00           | a      |
| P7        | 3,30           | b      |
| P1        | 3,25           | b      |
| P2        | 3,05           | bc     |
| P4        | 3,00           | bc     |
| P5        | 2,85           | cd     |
| P3        | 2,80           | cd     |
| P8        | 2,80           | cd     |
| P6        | 2,55           | d      |
| P9        | 1,95           | e      |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DNMRT 5%



**Gambar 8. Kesukaan Umum Mie Kering**

Dari **Gambar 8** terlihat bahwa mie kering perlakuan P7 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 20% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 10%) mempunyai nilai kesukaan tertinggi yaitu 3,30. Hal ini menunjukkan bahwa mie kering perlakuan P7 paling disukai oleh panelis. Sedangkan tingkat kesukaan paling rendah diperoleh mie kering perlakuan P9 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 30% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 20%) dengan nilai kesukaan sebesar 1,95. Hal ini disebabkan mie kering perlakuan P9 memiliki warna kecoklatan, aroma maupun rasa tidak enak dan kekenyalan rendah. Sedangkan mie kering perlakuan P0 (kontrol) mempunyai nilai kesukaan umum sebesar 4,00, yang dikarenakan mie kering tersebut mempunyai warna kuning, kenyal, aroma dan rasa yang enak.

## 4.2 Analisa Fisik

### 4.2.1 Warna

Hasil pengamatan warna mie kering pada berbagai variasi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah berkisar antara 90,717 sampai dengan 92,983 (data pengamatan dan perhitungan serta sidik ragam warna mie kering pada Lampiran 6). Dari **Tabel 2** (Lampiran 6) variasi penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah sangat berpengaruh terhadap warna mie kering. Nilai warna mie kering disajikan pada **Tabel 13**.

**Tabel 13. Nilai Warna Mie Kering**

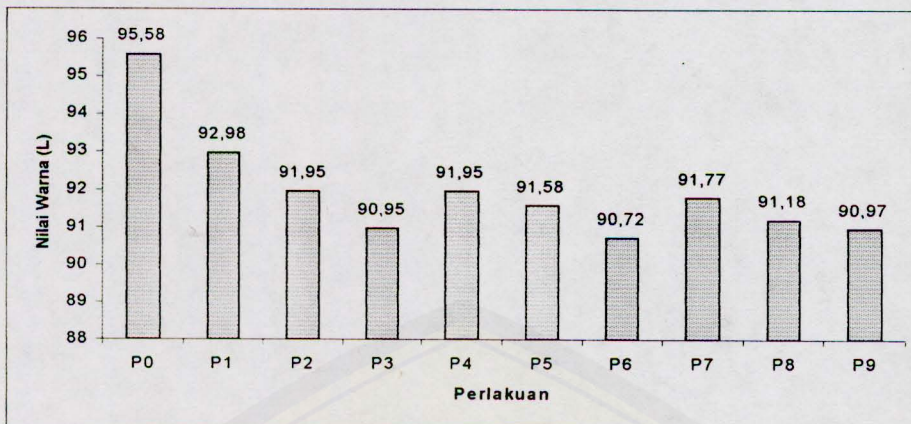
| Perlakuan | Warna (L) | Notasi |
|-----------|-----------|--------|
| P0        | 95,583    | a      |
| P1        | 92,983    | b      |
| P2        | 91,950    | c      |
| P4        | 91,950    | c      |
| P7        | 91,767    | cd     |
| P5        | 91,583    | cd     |
| P8        | 91,183    | cde    |
| P9        | 90,967    | de     |
| P3        | 90,950    | de     |
| P6        | 90,717    | e      |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DNMRT 5%



Dari **Tabel 13** terlihat bahwa semakin tinggi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah mengakibatkan nilai warna mie kering semakin turun, sehingga warna mie kering cenderung makin tidak cerah yaitu berwarna kecoklatan. Hal ini diakibatkan bahan dasar tambahan yaitu tepung jagung kuning dan terutama tepung ubi jalar merah memiliki kandungan beta-karoten yang tinggi. Sesuai yang dikatakan Lingga dkk. (1986), ubi jalar merah mengandung karoten yang cukup besar. Sedangkan aktivitas di dalam jagung kuning (sebagai karoten) menunjukkan kadar tinggi (Sediaoetama, 1993). Menurut Winarno (1997), beta-karoten akan rusak bila teroksidasi oleh udara dan akan rusak bila dipanaskan pada suhu tinggi bersama udara, sinar dan lemak yang tengik. Berdasarkan kandungan beta-karoten yang tinggi pada tepung ubi jalar merah dan tepung jagung kuning tersebut mengakibatkan penurunan nilai warna mie kering yang cenderung berwarna semakin kecoklatan karena beta-karoten teroksidasi menjadi berwarna coklat.

Selain itu menurut Heriyanto dan Winarto (1998) tepung ubi jalar merah mempunyai kadar gula yang tinggi. Dengan adanya penambahan tepung jagung kuning yang mempunyai kadar protein yang cukup tinggi maka akan mengakibatkan reaksi maillard. Hal ini sesuai dengan Winarno (1997) bahwa reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer mengakibatkan reaksi maillard. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat yang sering dikehendaki atau kadang-kadang malahan menjadi pertanda penurunan mutu. Hal yang sama diungkapkan Winarno, dkk. (1980) warna dapat ditimbulkan karena reaksi kimia antara gula dan asam amino dari protein yang dikenal dengan reaksi "browning", atau reaksi "maillard". Pada keadaan ini gugus amino dari protein bereaksi dengan gugus aldehida atau keton dari gula pereduksi dan menghasilkan warna coklat. Adapun diagram batang warna mie kering pada masing-masing perlakuan disajikan pada **Gambar 9**.



**Gambar 9. Warna Mie Kering**

Dari **Gambar 9** terlihat bahwa nilai warna tertinggi diperoleh perlakuan P1 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 10% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 10%) yaitu 92,983 sedangkan nilai terendah diperoleh perlakuan P6 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 25% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 20%) yaitu 90,717. Semakin tinggi nilai warna (L) diasumsikan warnanya semakin cerah dan semakin rendah nilai warna (L) maka warnanya semakin tidak cerah (kecoklatan). Untuk nilai warna mie kering perlakuan P0 (kontrol) sebesar 95,583.

#### 4.2.2 Daya Rehidrasi

Hasil pengamatan daya rehidrasi mie kering pada berbagai variasi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah berkisar antara 121,616% sampai dengan 147,853% (data pengamatan dan perhitungan serta sidik ragam daya rehidrasi mie kering pada Lampiran 7). Dari **Tabel 2** (Lampiran 7) variasi penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah sangat berpengaruh terhadap daya rehidrasi mie kering. Nilai daya rehidrasi mie kering disajikan pada **Tabel 14**.

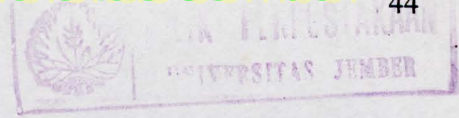
**Tabel 14. Nilai Daya Rehidrasi Mie Kering**

| Perlakuan | Daya Rehidrasi | Notasi |
|-----------|----------------|--------|
| P9        | 147,853        | a      |
| P3        | 142,029        | b      |
| P6        | 138,308        | c      |
| P8        | 137,309        | c      |
| P5        | 127,705        | d      |
| P7        | 127,514        | d      |
| P2        | 124,812        | e      |
| P4        | 123,584        | ef     |
| P1        | 121,616        | f      |
| P0        | 97,550         | g      |

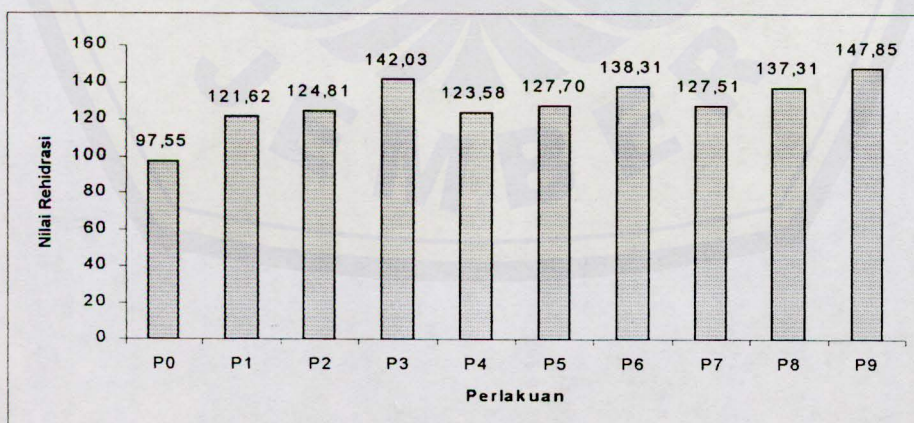
Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DNMRT 5%

Dari **Tabel 14** terlihat bahwa semakin banyak jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah maka daya rehidrasi mie kering akan semakin tinggi pula. Hal ini diduga karena tingginya kandungan pati pada tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah. Menurut Lasztity (1984) kandungan pati pada tepung jagung, tepung terigu, dan tepung ubi jalar yaitu 79,5%, 85%, dan 91%. Sedangkan kandungan amilopektin pada tepung jagung, tepung terigu, dan tepung ubi jalar menurut Jones (1983) yaitu 79%, 76%, dan 82%. Berdasarkan tingginya kandungan amilopektin pada tepung jagung dan tepung ubi jalar dibandingkan kandungan amilopektin tepung terigu maka semakin tinggi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah mengakibatkan kandungan amilopektin pada mie kering juga semakin tinggi, di mana amilopektin berperan dalam pengikatan molekul air. Sebagaimana yang dikatakan Matz (1962), bahwa kemampuan adonan untuk memerangkap air selama proses gelatinisasi, dipengaruhi oleh amilopektin yang memiliki bentuk rantai bercabang. Jadi semakin tinggi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah mengakibatkan tingginya kandungan amilopektin pada mie kering sehingga penyerapan air pada saat perebusan akan semakin tinggi pula.

Selain itu bahan dasar yang ditambahkan terutama tepung ubi jalar merah mengandung gula reduksi yang tinggi sehingga mengakibatkan penyerapan air yang tinggi pula. Hal yang sama diungkapkan Heriyanto dan Winarno (1998)



bahwa tepung ubi jalar memiliki kadar gula tinggi. Gula mempunyai kemampuan mengikat air, dan gula akan mempengaruhi keseimbangan kadar air yang ada dan meniadakan kematapan pektin dalam pembentukan jaringan tiga gel (Praptiningsih, 1999). Dengan semakin tinggi kandungan gula reduksi, dimana gula reduksi memiliki gugus hidroksil (OH) bebas yang nantinya akan mengikat air pada saat perebusan. Hal ini mengakibatkan penyerapan air semakin tinggi pula. Jadi semakin besar jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah akan mengakibatkan meningkatnya gula reduksi sehingga daya rehidrasi semakin tinggi. Peningkatan daya rehidrasi juga diakibatkan karena kandungan serat pada bahan dasar yang ditambahkan cukup tinggi. Menurut Windrati dkk., (2000), jagung memiliki serat 9,5% dan gandum mengandung serat 2-2,5%. Sedangkan ubi jalar merah mengandung serat 5,24% (Lingga, dkk., 1986). Dengan demikian serat yang terkandung dalam gandum lebih kecil dari serat jagung dan ubi jalar. Semakin tinggi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah maka serat yang terkandung dalam mie kering semakin tinggi pula yang mengakibatkan penyerapan air semakin tinggi. Menurut Embree (1983), serat mampu menyerap air dan membengkak. Molekul air akan ditarik oleh ikatan hidrogen menuju gugus hidroksil diluar permukaan mikrofibril. Adapun diagram batang daya rehidrasi mie kering ditunjukkan pada **Gambar 10**.



**Gambar 10. Daya Rehidrasi Mie Kering**

Dari **Gambar 10** terlihat bahwa daya rehidrasi terbesar diperoleh perlakuan P9 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 30% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 20%) yaitu 147,853% sedangkan daya rehidrasi terendah diperoleh perlakuan P1 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 10% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 10%) yaitu 121,616%. Untuk daya rehidrasi pada mie kering perlakuan P0 (kontrol) sebesar 97,550%. Pada perlakuan tersebut tidak terjadi 100% penyerapan air, hal ini diduga mie kering perlakuan P0 membutuhkan waktu perebusan lebih dari 5 menit.

#### 4.2.3 Elastisitas

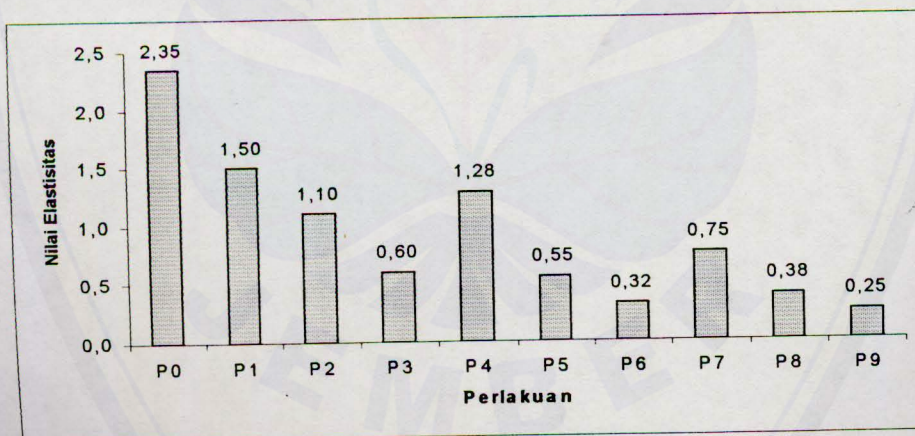
Hasil pengamatan elastisitas mie kering pada berbagai variasi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah berkisar antara 0,250 cm/5cm sampai dengan 1,500 cm/5cm (data pengamatan dan perhitungan serta sidik ragam elastisitas mie kering pada Lampiran 8). Dari **Tabel 2** (Lampiran 8) variasi penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah sangat berpengaruh terhadap elastisitas mie kering. Nilai elastisitas mie kering disajikan pada **Tabel 15**.

**Tabel 15. Nilai Elastisitas Mie Kering**

| Perlakuan | Elastisitas (cm/5cm) | Notasi |
|-----------|----------------------|--------|
| P0        | 2,350                | a      |
| P1        | 1,500                | b      |
| P4        | 1,284                | c      |
| P2        | 1,100                | d      |
| P7        | 0,750                | e      |
| P3        | 0,600                | ef     |
| P5        | 0,550                | f      |
| P8        | 0,384                | g      |
| P6        | 0,317                | g      |
| P9        | 0,250                | g      |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DNMRT 5%

Dari **Tabel 15** terlihat bahwa semakin besar penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah mengakibatkan elastisitas dari mie cenderung semakin menurun. Hal ini diduga penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah mengakibatkan prosentase gluten yang terbentuk semakin berkurang. Sedangkan gluten itu sendiri berpengaruh terhadap elastisitas suatu bahan. Hal ini sesuai dengan Lasztity (1984) bahwa gluten tersusun atas gliadin yang mempunyai berat molekul rendah dan glutenin yang mempunyai berat molekul tinggi. Keduanya mempunyai peranan yang sangat penting dalam pembentukan adonan, karena sifatnya yang plastis dan elastis. Hal yang sama dinyatakan Ruitter (1978), bahwa kedudukan istimewa tepung gandum di antara komoditi produk sereal lainya, disebabkan kemampuan tepung gandum dalam membentuk gluten saat dibasahi dengan air yang diakibatkan oleh interaksi antara prolamin yang memiliki lebih sedikit gugus polar dan glutelin yang mempunyai gugus polar yang lebih banyak. Adapun diagram batang daya elastisitas mie kering dapat dilihat pada **Gambar 11**.



**Gambar 11. Daya Elastisitas Mie Kering**

Dari **Gambar 11** terlihat bahwa daya elastisitas tertinggi diperoleh perlakuan P1 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 10% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 10%) yaitu 1,500 cm/5cm sedangkan daya elastisitas terendah diperoleh perlakuan P9 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 30% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 20%) yaitu 0,250

cm/5cm. Untuk nilai elastisitas pada mie kering perlakuan P0 (kontrol) sebesar 2,350 cm/5 cm.

### 4.3 Analisa Kimia Utama

#### 4.3.1 Kadar Air

Hasil pengamatan kadar air mie kering pada berbagai variasi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah berkisar antara 9,215 % sampai dengan 10,015 % (data pengamatan dan perhitungan serta sidik ragam kadar air mie kering dapat dilihat dalam Lampiran 9). Dari Tabel 2 (Lampiran 9) variasi penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah sangat berpengaruh terhadap kadar air mie kering. Nilai kadar air mie kering disajikan pada Tabel 16.

**Tabel 16. Nilai Kadar Air Mie Kering**

| Perlakuan | Kadar Air (%) | Notasi |
|-----------|---------------|--------|
| P0        | 10,471        | a      |
| P1        | 10,015        | b      |
| P4        | 9,885         | bc     |
| P2        | 9,598         | cd     |
| P7        | 9,554         | de     |
| P5        | 9,489         | def    |
| P3        | 9,457         | efg    |
| P6        | 9,370         | fg     |
| P8        | 9,338         | gh     |
| P9        | 9,215         | h      |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DNMRT 5%

Dari Tabel 16 terlihat bahwa dengan adanya peningkatan penambahan tepung jagung kuning dan ubi jalar merah mengakibatkan penurunan kadar air mie kering. Hal ini diduga bahwa semakin tinggi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah dalam adonan akan mengurangi prosentase tepung terigu dalam adonan, sehingga akan mengurangi kandungan gluten. Dengan berkurangnya gluten yang terbentuk, kemampuan adonan untuk memerangkap air akan semakin rendah. Menurut Ruitter (1978), bahwa kedudukan

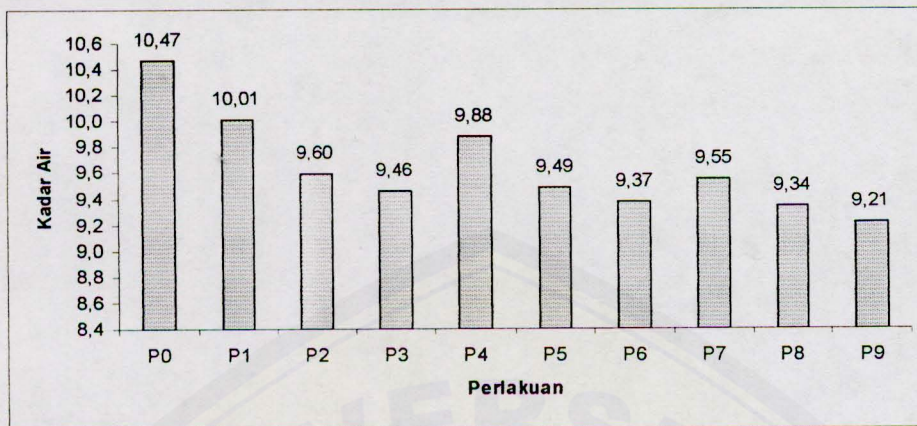
istimewa tepung gandum diantara komoditi produk sereal lainya, disebabkan kemampuan tepung gandum dalam membentuk gluten saat dibasahi dengan air yang diakibatkan interaksi antara prolamin yang memiliki lebih sedikit gugus polar dan glutelin yang mempunyai gugus polar yang lebih banyak. Mengacu ke pendapat tersebut dapat diasumsikan bahwa semakin rendah jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah maka kandungan gluten dalam mie kering semakin tinggi. Dengan semakin tingginya kandungan gluten dalam mie kering, gugus polar yang terbentuk akan semakin tinggi pula yang menyebabkan pengikatan air menjadi tinggi.

Selain itu dengan adanya penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah juga menambah kandungan serat dalam mie kering. Menurut Windrati dkk. (2000) jagung memiliki serat 9,5% dan gandum mengandung serat 2%-2,5%. Sedangkan ubi jalar mengandung serat 5,24% (Lingga dkk., 1986). Serat yang terkandung dalam gandum lebih rendah daripada tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah. Semakin tinggi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah maka serat yang terkandung dalam mie kering semakin besar. Serat memiliki sifat mempermudah melepaskan air pada saat pengeringan sehingga kadar air menurun seiring dengan bertambahnya serat dalam mie kering. Menurut Embree (1983) dalam Asy'ari (2003) serat mampu menyerap air dan membengkak. Molekul air akan ditarik oleh ikatan hidrogen menuju gugus hidroksil yang berada diluar permukaan mikrofibril. Adapun diagram batang kadar air pada masing-masing perlakuan ditunjukkan pada **Gambar 12**.

Dari **Gambar 12** terlihat bahwa perlakuan P1 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 10% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 10%) menghasilkan kadar air paling tinggi yaitu 10,015%, sedangkan kadar air terendah diperoleh pada perlakuan P9 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 30% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 20%) yaitu 9,215%. Untuk mie kering perlakuan P0 (kontrol) kadar air sebesar 10,470% dan hal ini tidak memenuhi syarat mutu 1 maupun 2 mie kering menurut Standarisasi Nasional Indonesia



(1992), bahwa kadar air (%) yaitu maksimal 8% dan 10%. Sedangkan mie kering perlakuan P1 sampai P9 termasuk dalam syarat mutu 2.



**Gambar 12. Kadar Air Mie Kering**

#### 4.3.2 Kadar Abu

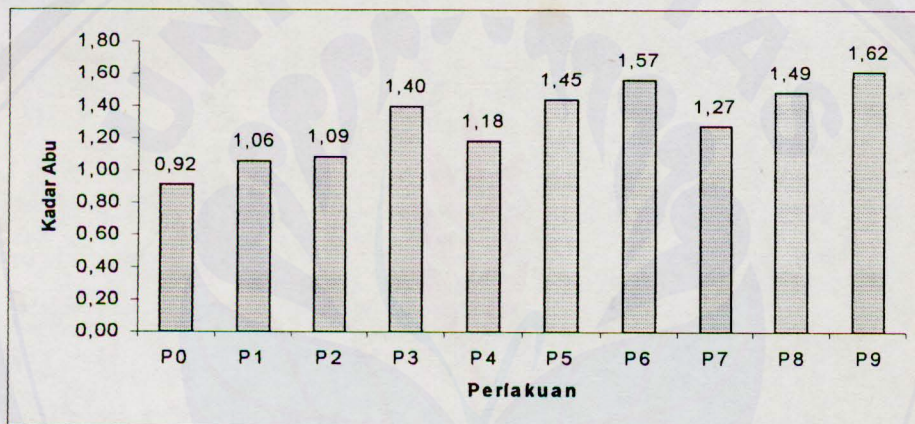
Hasil pengamatan kadar abu mie kering pada berbagai variasi jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah berkisar antara 1,057% sampai dengan 1,621% (data pengamatan dan perhitungan serta sidik ragam kadar abu mie kering pada Lampiran 10). Dari **Tabel 2** (Lampiran 10) variasi penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah sangat berpengaruh terhadap kadar abu mie kering. Nilai kadar abu mie kering disajikan pada **Tabel 17**.

**Tabel 17. Nilai Kadar Abu Mie Kering**

| Perlakuan | Kadar Abu (%) | Notasi |
|-----------|---------------|--------|
| P9        | 1,621         | a      |
| P6        | 1,570         | a      |
| P8        | 1,489         | b      |
| P5        | 1,446         | bc     |
| P3        | 1,397         | c      |
| P7        | 1,274         | d      |
| P4        | 1,181         | e      |
| P2        | 1,091         | f      |
| P1        | 1,057         | f      |
| P0        | 0,917         | g      |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DNMRT 5%

Dari **Tabel 17** terlihat bahwa adanya peningkatan jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah mengakibatkan peningkatan kadar abu mie kering. Hal ini diduga akibat tingginya kandungan mineral pada tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah. Menurut anonim (1996), tepung jagung kuning memiliki kandungan kalsium 10 mg, fosfor 256 mg, dan besi 2,4 mg, tepung ubi jalar merah mengandung kalsium 30 mg, fosfor 49 mg dan besi 0,7 mg sedangkan tepung terigu memiliki kandungan kalsium 16 mg, fosfor 106 mg dan 1,2 mg. Adapun diagram batang kadar abu pada berbagai variasi penambahan jumlah tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah dapat dilihat pada **Gambar 13**.



**Gambar 13. Kadar Abu Mie Kering**

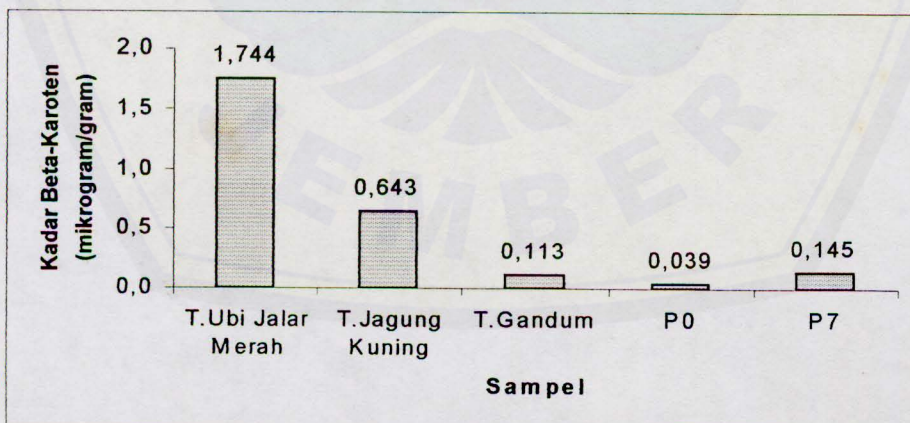
Pada **Gambar 13** menunjukkan bahwa kadar abu dengan perlakuan P9 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 30% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 20%) menghasilkan kadar abu tertinggi yaitu 1.621%, sedangkan kadar abu terendah pada perlakuan P1 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 10% dan jumlah penambahan tepung ubi jalar merah 10%) yaitu sebesar 1.057%. Peningkatan jumlah penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah mengakibatkan peningkatan kadar abu mie kering. Sedangkan kadar abu mie kering perlakuan P0 (kontrol) sebesar 0,912%. Kadar abu (%) yang dihasilkan pada semua perlakuan (P0 sampai dengan P9) termasuk dalam syarat mutu 1 dan 2 mie kering dengan kadar abu maksimal 3%.

#### 4.4 Analisa Kimia Pendukung

Analisa kimia pendukung dilakukan pada lima sampel yaitu tepung ubi jalar merah, tepung jagung kuning, tepung gandum, mie kering dengan perlakuan P0 (kontrol) dan mie kering dengan perlakuan P7 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 20% dan tepung ubi jalar merah 10%). Sedangkan analisa yang dilakukan yaitu analisa kadar beta-karoten, kadar gula reduksi dan kadar protein. Dari kelima sampel tersebut dapat diperbandingkan kandungan kimia masing-masing sampel sebelum pengolahan dan sesudah pengolahan. Untuk sesudah pengolahan diambil mie kering P0 (tanpa penambahan) sebagai kontrol lalu dibandingkan kandungan kimianya dengan mie kering yang paling disukai panelis yaitu mie kering dengan perlakuan P7 pada uji organoleptik hedonik.

##### 4.4.1 Kadar Beta-Karoten

Analisa kimia kadar beta-karoten dilakukan pada lima sampel yaitu tepung ubi jalar merah, tepung jagung kuning, tepung gandum, mie kering dengan perlakuan P0 (tanpa penambahan) dan mie kering dengan perlakuan P7 (penambahan tepung jagung kuning 20% dan tepung ubi jalar merah 10%). Adapun diagram batang kadar beta-karoten ( $\mu\text{g/g}$ ) dapat dilihat pada **Gambar 14**.

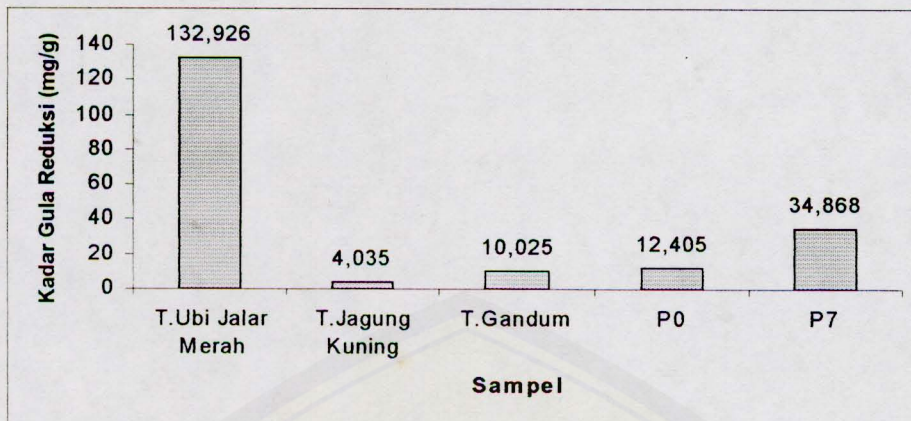


**Gambar 16. Kadar Beta-Karoten**

Dari **Gambar 14** terlihat bahwa kadar beta-karoten pada mie kering perlakuan P7 (penambahan tepung jagung kuning 20% dan tepung ubi jalar merah 10%) yaitu 0,145  $\mu\text{g/g}$  lebih besar daripada perlakuan P0 (tanpa penambahan) yaitu 0,039  $\mu\text{g/g}$ . Hal ini disebabkan adanya penambahan tepung jagung kuning dan tepung ubi jalar merah yang terutama memiliki kandungan beta-karoten yang cukup tinggi yaitu berturut-turut 0,643  $\mu\text{g/g}$  dan 1,744  $\mu\text{g/g}$  akan meningkatkan kandungan beta-karoten dalam mie kering. Sedangkan kandungan beta-karoten yang terkandung dalam mie kering dengan perlakuan P0 yaitu 0,039  $\mu\text{g/gr}$  lebih kecil daripada kandungan beta-karoten dalam bahan dasarnya (tepung gandum) yaitu 0,113  $\mu\text{g/gr}$ . Hal ini diduga karena dengan adanya perlakuan mekanis (pengepresan) maupun pemanasan (pengukusan dan pengeringan) mengakibatkan penurunan kadar beta-karoten. Sesuai yang dikatakan Winarno, dkk. (1980), bahwa panas sangat berpengaruh terhadap pigmen bahan pangan, juga pukulan mekanik dan penggilingan menyebabkan perubahan pigmen bahan pangan. Hal ini disebabkan karena sebagian besar pigmen bahan pangan terkumpul di dalam sel-sel tenunan dan dalam "pigmen body", jika sel-sel ini pecah karena penggilingan atau pukulan, maka pigmen akan keluar dan sebagian akan rusak atau teroksidasi karena kontak dengan udara. Begitu pula menurut Winarno (1997), penurunan kadar beta-karoten ini disebabkan karena beta-karoten akan rusak bila teroksidasi oleh udara dan akan rusak bila dipanaskan pada suhu tinggi bersama udara, sinar dan lemak yang sudah tengik. Selama proses pengolahan terjadi penurunan kadar beta-karoten sebesar 37,948% karena diakibatkan cooking lose.

#### 4.4.2 Gula Reduksi

Analisa kimia kadar gula reduksi juga dilakukan pada lima sampel yaitu tepung ubi jalar merah, tepung jagung kuning, tepung gandum, mie kering dengan perlakuan P0 (tanpa penambahan) dan mie kering dengan perlakuan P7 (penambahan tepung jagung kuning 20% dan tepung ubi jalar merah 10%). Adapun diagram batang kadar gula reduksi pada masing-masing sampel dapat dilihat pada **Gambar 15**.

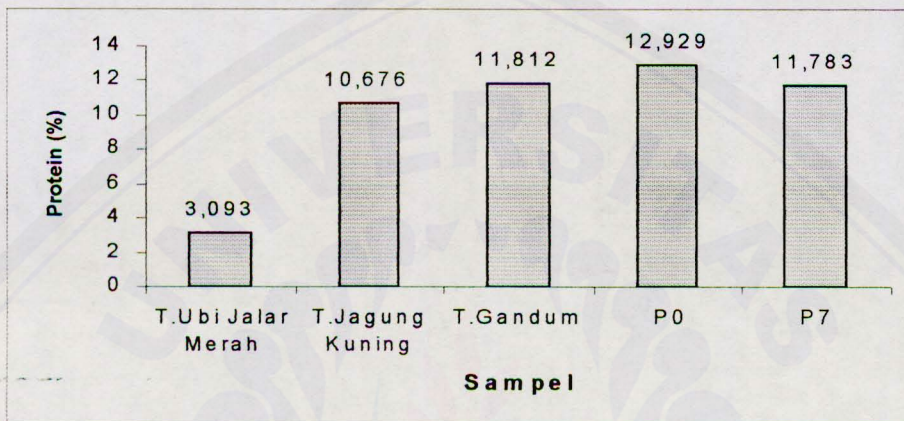


**Gambar 15. Kadar Gula Reduksi**

Dari **Gambar 15** terlihat bahwa kandungan gula reduksi mie kering pada perlakuan P7 (penambahan tepung jagung kuning 20% dan tepung ubi jalar merah 10%) yaitu 34,868 mg/g lebih besar daripada mie kering perlakuan P0 (tanpa penambahan) yaitu 12,405 mg/g. Hal ini disebabkan adanya penambahan tepung ubi jalar merah akan menambah kadar gula reduksi pada mie kering. Kadar gula reduksi tepung ubi jalar merah itu sendiri sebesar 132,926 mg/g. Hal yang sama diungkapkan Heriyanto dan Winarto (1998), bahwa tepung ubi jalar mengandung gula yang tinggi. Sedangkan kandungan gula reduksi pada mie kering perlakuan P0 (tanpa penambahan) mengalami peningkatan dari bahan dasar (tepung gandum) yaitu berturut-turut 12,405 mg/gr dan 10,025 mg/g. Hal ini dikarenakan perlakuan pemanasan pada mie kering yaitu pada saat pengukusan maupun pengeringan oven mengakibatkan peningkatan kadar gula reduksi. Sesuai yang dikatakan Utomo (1997), bahwa setelah dipanaskan kandungan gula reduksi akan meningkat daripada sebelum dipanaskan. Hal ini ditandai dengan meningkatnya kandungan gula reduksi sebesar 165,118%.

#### 4.6.3 Protein

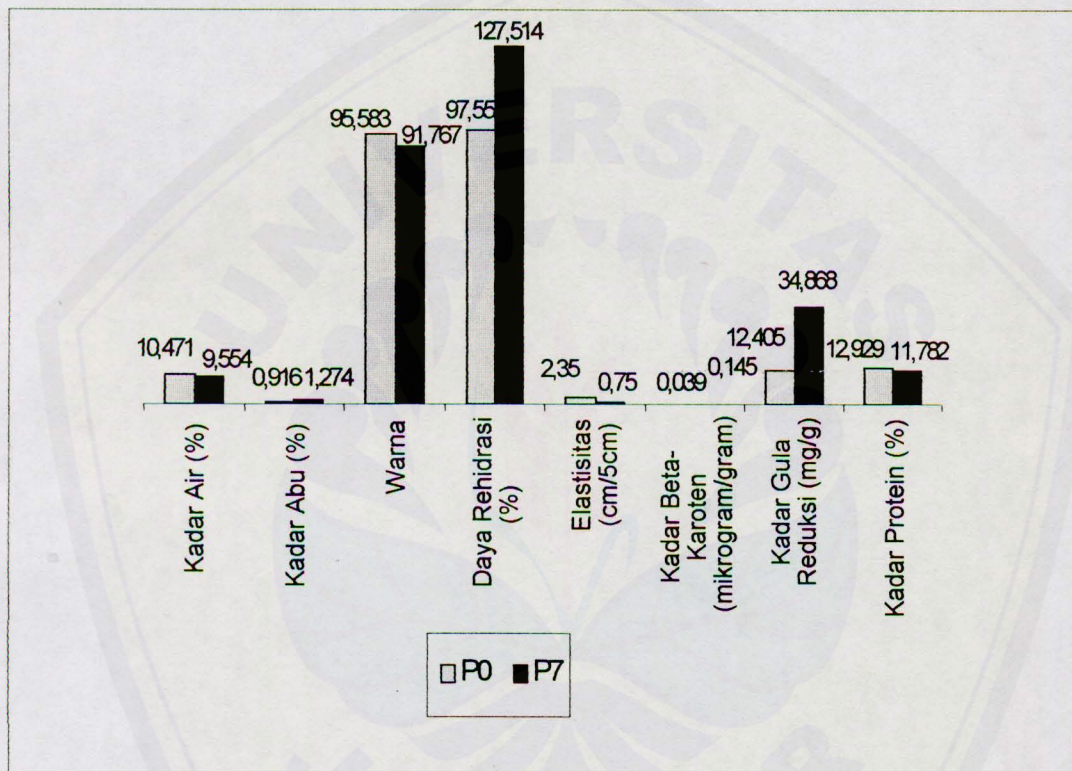
Analisa kimia protein dilakukan pada lima sampel yaitu yaitu tepung ubi jalar merah, tepung jagung kuning, tepung gandum, mie kering dengan perlakuan P0 (tanpa penambahan) dan mie kering dengan perlakuan P7 (penambahan tepung jagung kuning 20% dan tepung ubi jalar merah 10%). Adapun diagram batang kadar protein pada masing-masing sampel ditunjukkan pada **Gambar 16**.



**Gambar 16. Kadar Protein**

Dari **Gambar 16** terlihat bahwa kandungan protein pada mie kering perlakuan P0 (tanpa penambahan) yaitu 12,929% lebih besar daripada kandungan protein pada mie kering perlakuan P7 (penambahan tepung jagung kuning 20% dan tepung ubi jalar merah 10%) yaitu 11,782%. Hal ini dikarenakan bahan dasar mie kering dengan perlakuan P0 yaitu tepung gandum memiliki kadar protein yang tinggi yaitu 10,772%, selain itu peningkatan kadar protein ini dikarenakan adanya penambahan protein yang berasal dari telur. Menurut Anonim (1996) kandungan protein dalam telur sebesar 12,5 gr. Sedangkan rendahnya kandungan protein pada mie kering perlakuan P7 disebabkan adanya penambahan tepung ubi jalar merah dan tepung jagung kuning akan mengurangi prosentase protein tepung terigu sehingga kandungan protein dari mie kering yang dihasilkan akan semakin berkurang juga. Kandungan protein tepung jagung kuning sebesar 10,676% dan kandungan protein pada tepung ubi jalar merah yaitu 3,093% lebih kecil dari kandungan protein gandum yaitu 10,772%. Berdasarkan syarat mutu mie kering

Standarisasi Nasional Indonesia (1992), bahwa protein yang terkandung dalam perlakuan P0 dan P7 termasuk syarat mutu 1 yaitu minimal kandungan protein 11%. Sedangkan pada proses pengolahan terjadi peningkatan kadar protein 115,374% yang diduga akibat dari penambahan telur akan meningkatkan kadar protein. Diagram batang karakteristik keseluruhan mie kering kontrol (P0) dengan mie kering P7 dapat dilihat pada **Gambar 17**.



**Gambar 17.**Karakteristik Mie Kontrol (P0) dan Mie Kering P7

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

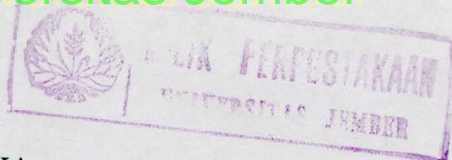
Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Formulasi tepung komposit gandum, jagung kuning, dan ubi jalar merah berpengaruh terhadap sifat organoleptik dan karakteristik mie kering.
2. Mie kering yang paling disukai berdasarkan uji organoleptik hedonik yaitu mie kering dengan perlakuan P7 (jumlah penambahan tepung jagung kuning 20% dan tepung ubi jalar merah 10%) dengan nilai uji organoleptik warna 3,20; kekenyalan 3,25; aroma 3,25; rasa 3,00; kesukaan umum 3,30; warna 91,767; kadar air 9,554%; kadar abu 1,274%; daya rehidrasi 127,514%; elastisitas 0,750 cm/5 cm; kadar beta-karoten 0,145  $\mu\text{g/g}$ ; kadar gula reduksi 34,868 mg/g dan kadar protein 11,782%.

### 5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk memperbaiki warna mie yang kurang menarik. Kekenyalan mie dengan menambahkan bahan tambahan makanan seperti STPP, juga analisa lebih luas lagi untuk mengetahui karakteristik mie kering.





**DAFTAR PUSTAKA**

- Ames, J. M. 1988. **The Maillard Browning Reaction-an up date.** Chemistry and Industry
- Amiroh, Y dan Herman. A. S. 1984. **Petunjuk Pelaksanaan Teknis Standar Industri Indonesia untuk Mie Kering.** Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian. Bogor
- Anonim. 1996. **Daftar Komposisi Bahan Makanan.** Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bhratara. Jakarta
- Antarlina, S. S. 1995. **Processing of Sweet Potato Flour Into Some Cakes.** Draft Report of Root Crops Research Project (IDRC Funding). Malang Research Institute for Food Crops (MARIF). Malang
- Antarlina, S. S. dan J. S. Utomo. 1998. **Proses Pembuatan dan Penggunaan Tepung Ubi Jalar Menggunakan Konsentrat Protein Kacang Tunggak.** Penelitian Pertanian Tanaman Pangan.
- Astawan, M. 1999. **Membuat Mi dan Bihun.** Penebar Swadaya. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 2001. **Membuat Mi dan Bihun.** Penebar Swadaya. Bogor
- Asy'ari, N. 2003. **Penggunaan Tepung Komposit (Tepung Kedelai dan Tepung Wortel) pada Pembuatan Mie Kering.** Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. 1992. **Standart Nasional Indonesia (SNI) Makanan.** Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia
- Baedhowie, M dan S. Pianggonowati. 1982. **Petunjuk Praktek Pengawasan Mutu Hasil Pertanian I.** Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Buckle, K. A, Edward, R. A, Fleet, G. H, dan M. Wooton. 1987. **Ilmu Pangan.** Penerjemah Hari Purnomo Adiono. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Desrosier, W. N. 1988. **Teknologi Pengawetan dan Pengolahan Pangan.** Penerjemah Muchji Muljoharjo. Penerbit Universitas Indonesia
- Ellis, G. P. 1959. **The Maillard Reaction.** In Advanced in Carbohidrate Chemistry., M. L. Walfrom and R. S. Tipson (Peny) Academic Press. New York. Vol 14
- Embree, H. D.1983. **Organic Chemistry.** Scot Foresman and Company. United States America

- Eskin, N. A. M., Handerson and R. T. Townsend. 1971. **Biochemistry of Food**. Academic Press. New York.
- Fardiaz, D., N. Andarwulan, H. Wijaya dan N.L Puspitasari. **Teknik Analisis Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor
- Gaman, P. M dan K.B Sherington. 1994. **Pengantar Ilmu Pangan dan Mikrobiologi**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Gaspersz, V. 1994. **Metode Perancangan Percobaan**. Armico. Bandung
- Heriyanto dan A. Winarto. 1998. **Prospek Pemberdayaan Tepung Ubi Jalar sebagai Bahan Baku Industri Pangan**. Makalah Lokakarya Nasional Pemberdayaan Tepung Ubi Jalar sebagai Bahan Substitusi Terigu. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang
- Herudi. 2002. **Standar Keamanan Pangan Bisa Jadi Hambatan Non-Tarf**. BEPN. Jakarta. [Http/www.nafed.go.id](http://www.nafed.go.id)
- Hoseney, R. C. 1986. **Principles of Cereal Science and Technology**. AACC. Minnesota
- Lasztity, R. 1984. **The Chemistry of Cereal Protein**. CRC Press. Inc. Boca Raton. Florida
- Lingga, P. dan H. Apriadi. 1986. **Bertanam Umbi-Umbian**. Penebar Swadaya. Jakarta
- Manwan, U. 1993. **Strategi dan Langkah Operasional Penelitian Tanaman Pangan yang Berwawasan Lingkungan**. Simposium Penelitian Tanaman Pangan III. Jakarta
- Potter, N. N. 1978. **Food Science**. The AVI Publishing Co. Inc Westpost. Connecticut. 3 th Edition
- Praptiningsih, Y., Tamtarini dan Y. Witono. 1999. **Teknologi Pengolahan**. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember
- Ramlah. 1997. **Sifat Fisik Adonan Mie dan Beberapa Jenis Gandum Dengan Penambahan Kansui, Telur, dan Tepung Ubi Kayu**. Tesis Master UGM. Yogyakarta

- Rizzi, G. P. 1994. **The Maillard Reaction in Foods**. In T. P. Labuza, G. A. Reineecius, V. M Monnier, J. O'Brien, and J. W. Baynes. Maillard Reaction in Chemistry, Food, and Health. Cambridge. The Royal Society of Chemistry
- Ruiter, D. D. 1978. **Composite Flours**. In Y. Pomeranz (ed). Advanced in Cereal Science and Technology 2. American Association of Cereal Chemist. Inc. St. Paul
- Rukmana, R. 1997. **Ubi Jalar (Budi Daya dan Pascapanen)**. Kanisius. Yogyakarta
- \_\_\_\_\_. 1997. **Usaha Tani Jagung**. Kanisius. Yogyakarta
- Sapuan. 1998. **Naskah Seminar "Peluang dan Prospek Agrobisnis/ Agroindustri Produk Substitusi Terigu"**. Jakarta
- Sediaoetama, A. D. 1993. **Ilmu Gizi**. Dian Rakyat. Jakarta
- Sudarmadji, S. 1992. **Analisa Bahan Makanan**. Liberty. Yogyakarta
- Sudarmadji, S., H. Bambang dan Suhardi. 1996. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta
- Sudarmadji, S., H. Bambang dan Suhardi. 1997. **Prosedur Analisa Bahan Makanan Industri Pertanian**. Liberty. Yogyakarta
- Sunaryo, E. 1985. **Pengolahan Produk Sereal dan Biji-bijian**. Diklat Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor
- Suprpti, M. L. 2003. **Tepung Ubi Jalar (Pembuatan dan Pemanfaatannya)**. Kanisius. Yogyakarta
- Utomo, J.S dan S.S Antarlina. 1997. **Peningkatan Mutu Tepung Ubi Jalar dan Hasil Olahannya**. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan 2
- Warisno. 1998. **Budi Daya Jagung Hibrida**. Kanisius. Yogyakarta
- Wasserman, A. E. 1979. **Chemical Basis for Meat Flavour**. J. Food Sci
- Winarni, A. 1993. **Patiseri**. University Press IKIP. Surabaya
- Winarno, F. G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 1993. **Formalin Boraks : Dalam Tahu, Mie, dan Bakso**. Dalam Suara Pembaharuan Mei 1993
- \_\_\_\_\_. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Winarno, F. G, S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. **Pengantar Teknologi Pangan**. Gramedia. Jakarta

Windrati, W. S, Tamtarini dan Djumarti. 2000. **Teknologi Pengolahan Serealia dan Komoditi Berkarbohidrat**. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember



Lampiran 1

Tabel 1. Data Pengamatan Uji Organoleptik Hedonik Warna Mie Kering

| Panelis   | Perlakuan |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Jumlah | Rata-rata |
|-----------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-----------|
|           | P0        | P1   | P2   | P3   | P4   | P5   | P6   | P7   | P8   | P9   |        |           |
| 1         | 3         | 3    | 4    | 3    | 4    | 2    | 3    | 3    | 1    | 1    | 27     | 2.70      |
| 2         | 2         | 2    | 4    | 2    | 2    | 3    | 3    | 4    | 3    | 1    | 26     | 2.60      |
| 3         | 4         | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 1    | 4    | 3    | 2    | 30     | 3.00      |
| 4         | 5         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 2    | 32     | 3.20      |
| 5         | 2         | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 29     | 2.90      |
| 6         | 4         | 4    | 4    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 2    | 2    | 30     | 3.00      |
| 7         | 5         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 32     | 3.20      |
| 8         | 5         | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 4    | 3    | 1    | 32     | 3.20      |
| 9         | 4         | 4    | 3    | 3    | 4    | 4    | 2    | 3    | 2    | 2    | 31     | 3.10      |
| 10        | 4         | 4    | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 32     | 3.20      |
| 11        | 4         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 30     | 3.00      |
| 12        | 5         | 4    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 1    | 31     | 3.10      |
| 13        | 5         | 3    | 2    | 4    | 3    | 3    | 2    | 2    | 2    | 1    | 27     | 2.70      |
| 14        | 5         | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 4    | 3    | 1    | 32     | 3.20      |
| 15        | 5         | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 32     | 3.20      |
| 16        | 5         | 3    | 4    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 31     | 3.10      |
| 17        | 5         | 5    | 3    | 3    | 3    | 4    | 2    | 3    | 3    | 1    | 32     | 3.20      |
| 18        | 5         | 5    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 1    | 33     | 3.30      |
| 19        | 5         | 4    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 1    | 33     | 3.30      |
| 20        | 5         | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 30     | 3.00      |
| Jumlah    | 87        | 70   | 65   | 59   | 64   | 61   | 54   | 64   | 55   | 33   | 612    | -         |
| Rata-rata | 4.35      | 3.50 | 3.25 | 2.95 | 3.20 | 3.05 | 2.70 | 3.20 | 2.75 | 1.65 | -      | 3.06      |

Tabel 2. Sidik Ragam Warna (Hedonik) Mie Kering

| Sumber keragaman | dB  | JK      | KT    | F hitung | F Tabel |             |
|------------------|-----|---------|-------|----------|---------|-------------|
|                  |     |         |       |          | 0.05    | 0.01        |
| Blok             | 19  | 7.680   | 0.404 | 0.982    | ns      | 1.648 2.013 |
| Perlakuan        | 9   | 83.180  | 9.242 | 22.443   | **      | 1.935 2.513 |
| Galat            | 171 | 70.420  | 0.412 | -        | -       | -           |
| Total            | 199 | 161.280 | -     | -        | -       | -           |

Keterangan:  
 ns berbeda tidak nyata  
 \* berbeda nyata  
 \*\* berbeda sangat nyata  
 KK 8.35%

**Contoh Perhitungan**

Analisa Sidik Ragam

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi} &= \frac{\text{Jml Hsl Penilaian (Total) Kuadrat}}{\text{Jml Panelis x Jml Contoh}} \\
 &= \frac{(\text{Total})^2}{\text{Jml Respon}} \\
 &= \frac{(612)^2}{20 \times 10} \\
 &= \frac{374544}{200} = 1872,72
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK} &= \frac{\text{Jml Kuadrat Total Masing2 Contoh}}{\text{Jml Panelis}} - \text{Fk} \\
 &= \frac{(87)^2 + (70)^2 + (65)^2 + (59)^2 + (64)^2 + (61)^2 + (54)^2 + (64)^2 + (55)^2 + (33)^2}{20} - 1872,72 \\
 &= 83,180
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Panelis} &= \frac{\text{Jml Kuadrat Total Masing2 Panelis}}{\text{Jml Contoh}} - \text{Fk} \\
 &= \frac{(27) + (26) + (30) + (32) + (29) + \dots + (30)}{10} - 1872,72 \\
 &= 7,680
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= \text{Jml Kuadrat Masing2 Penilaian dari Panelis untuk tiap Contoh} - \text{Fk} \\
 &= ((3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (4)^2 + \dots + (3)^2) - 1872,72 \\
 &= 161,28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKE} &= \text{Total Jk} - (\text{Jk Contoh} + \text{Jk Panelis}) \\
 &= 161,28 - (83,18 + 7,68) \\
 &= 70,420
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{db Contoh} &= \text{Jml Contoh} - 1 \\ &= 10 - 1 \\ &= 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{db Panelis} &= \text{Jml Panelis} - 1 \\ &= 20 - 1 \\ &= 19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{db Total} &= \text{Jml Respon (Jml Panelis x Jml Contoh)} - 1 \\ &= (20 \times 10) - 1 \\ &= 199 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{db Kesalahan} &= \text{db Total} - (\text{db Contoh} + \text{db Panelis}) \\ &= 199 - (9 + 19) \\ &= 171 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kt Contoh} &= \frac{\text{Jk Contoh}}{\text{db Contoh}} \\ &= \frac{83,180}{9} \\ &= 9,242 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kt Panelis} &= \frac{\text{Jk Panelis}}{\text{db Contoh}} \\ &= \frac{7,680}{19} \\ &= 0,404 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kt Kesalahan} &= \frac{\text{Jk Panelis}}{\text{db Panelis}} \\ &= \frac{70,420}{171} \\ &= 0,412 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F.Hit} &= \frac{\text{Kt Contoh}}{\text{Kt Kesalahan}} \\ &= \frac{9,242}{0,412} \\ &= 22,443 \end{aligned}$$

Lampiran 2

Tabel 1. Data Pengamatan Uji Organoleptik Hedonik Kekenyalan Mie Kering

| Panelis   | Perlakuan |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Jumlah | Rata-rata |
|-----------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-----------|
|           | P0        | P1   | P2   | P3   | P4   | P5   | P6   | P7   | P8   | P9   |        |           |
| 1         | 4         | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 1    | 28     | 2.80      |
| 2         | 5         | 3    | 3    | 4    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 2    | 31     | 3.10      |
| 3         | 3         | 3    | 3    | 2    | 2    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 27     | 2.70      |
| 4         | 5         | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 2    | 4    | 4    | 2    | 33     | 3.30      |
| 5         | 2         | 2    | 3    | 3    | 2    | 2    | 3    | 3    | 2    | 3    | 25     | 2.50      |
| 6         | 3         | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 28     | 2.80      |
| 7         | 4         | 4    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 1    | 28     | 2.80      |
| 8         | 4         | 3    | 3    | 4    | 4    | 3    | 2    | 3    | 3    | 2    | 31     | 3.10      |
| 9         | 4         | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 2    | 28     | 2.80      |
| 10        | 4         | 3    | 4    | 2    | 2    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 28     | 2.80      |
| 11        | 2         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 27     | 2.70      |
| 12        | 3         | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 4    | 32     | 3.20      |
| 13        | 4         | 4    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 30     | 3.00      |
| 14        | 4         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 2    | 29     | 2.90      |
| 15        | 4         | 3    | 2    | 3    | 4    | 3    | 2    | 4    | 3    | 2    | 30     | 3.00      |
| 16        | 4         | 4    | 4    | 3    | 3    | 2    | 2    | 4    | 3    | 3    | 32     | 3.20      |
| 17        | 5         | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 2    | 3    | 3    | 2    | 31     | 3.10      |
| 18        | 4         | 4    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 4    | 2    | 1    | 29     | 2.90      |
| 19        | 4         | 4    | 4    | 4    | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 2    | 34     | 3.40      |
| 20        | 3         | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 2    | 4    | 2    | 3    | 28     | 2.80      |
| Jumlah    | 75        | 64   | 61   | 56   | 61   | 59   | 52   | 65   | 53   | 43   | 589    | -         |
| Rata-rata | 3.75      | 3.20 | 3.05 | 2.80 | 3.05 | 2.95 | 2.60 | 3.25 | 2.65 | 2.15 | -      | 2.945     |

Tabel 2. Sidik Ragam Kekenyalan (Hedonik) Mie Kering

| Sumber keragaman | dB  | JK      | KT    | F hitung | F Tabel |       |
|------------------|-----|---------|-------|----------|---------|-------|
|                  |     |         |       |          | 0.05    | 0.01  |
| Blok             | 19  | 9.895   | 0.521 | 1.375    | ns      | 1.648 |
| Perlakuan        | 9   | 33.745  | 3.749 | 9.901    | **      | 1.935 |
| Galat            | 171 | 64.755  | 0.379 | -        | -       | -     |
| Total            | 199 | 108.395 | -     | -        | -       | -     |

Keterangan:  
 ns berbeda tidak nyata  
 \* berbeda nyata  
 \*\* berbeda sangat nyata  
 KK 8.59%



Lampiran 3

Tabel 1. Data Pengamatan Uji Organoleptik Hedonik Aroma Mie Kering

| Panelis   | Perlakuan |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Jumlah | Rata-rata |
|-----------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-----------|
|           | P0        | P1   | P2   | P3   | P4   | P5   | P6   | P7   | P8   | P9   |        |           |
| 1         | 3         | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 28     | 2.80      |
| 2         | 3         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 1    | 26     | 2.60      |
| 3         | 3         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 31     | 3.10      |
| 4         | 2         | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 2    | 4    | 4    | 1    | 27     | 2.70      |
| 5         | 2         | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 28     | 2.80      |
| 6         | 3         | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 30     | 3.00      |
| 7         | 4         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 30     | 3.00      |
| 8         | 4         | 3    | 4    | 4    | 3    | 3    | 1    | 4    | 2    | 1    | 29     | 2.90      |
| 9         | 3         | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 30     | 3.00      |
| 10        | 3         | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 28     | 2.80      |
| 11        | 4         | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 2    | 3    | 3    | 2    | 30     | 3.00      |
| 12        | 4         | 3    | 3    | 2    | 4    | 3    | 3    | 4    | 4    | 2    | 32     | 3.20      |
| 13        | 3         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 3    | 28     | 2.80      |
| 14        | 3         | 3    | 4    | 3    | 3    | 2    | 3    | 4    | 2    | 3    | 30     | 3.00      |
| 15        | 4         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 30     | 3.00      |
| 16        | 4         | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 1    | 29     | 2.90      |
| 17        | 4         | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 2    | 5    | 3    | 1    | 31     | 3.10      |
| 18        | 5         | 5    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 1    | 32     | 3.20      |
| 19        | 4         | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 31     | 3.10      |
| 20        | 3         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 30     | 3.00      |
| Jumlah    | 68        | 64   | 61   | 59   | 62   | 60   | 55   | 65   | 56   | 40   | 590    | -         |
| Rata-rata | 3.40      | 3.20 | 3.05 | 2.95 | 3.10 | 3.00 | 2.75 | 3.25 | 2.80 | 2.00 | -      | 2.95      |

Tabel 2. Sidik Ragam Aroma (Hedonik) Mie Kering

| Sumber keragaman | dB  | JK     | KT    | F hitung | F Tabel |       |
|------------------|-----|--------|-------|----------|---------|-------|
|                  |     |        |       |          | 0.05    | 0.01  |
| Blok             | 19  | 4.900  | 0.258 | 0.717 ns | 1.648   | 2.013 |
| Perlakuan        | 9   | 27.100 | 3.011 | 8.372 ** | 1.935   | 2.513 |
| Galat            | 171 | 61.500 | 0.360 | -        | -       | -     |
| Total            | 199 | 93.500 | -     | -        | -       | -     |

Keterangan:  
 ns berbeda tidak nyata  
 \* berbeda nyata  
 \*\* berbeda sangat nyata  
 KK 8.28%

Lampiran 4

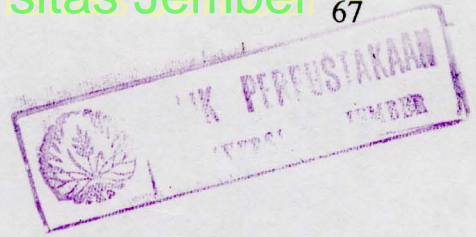
Tabel 1. Data Pengamatan Uji Organoleptik Hedonik Rasa Mie Kering

| Pancalis  | Perlakuan |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Jumlah | Rata-rata |
|-----------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-----------|
|           | P0        | P1   | P2   | P3   | P4   | P5   | P6   | P7   | P8   | P9   |        |           |
| 1         | 4         | 3    | 3    | 3    | 4    | 2    | 3    | 3    | 2    | 1    | 28     | 2.80      |
| 2         | 3         | 3    | 3    | 3    | 2    | 4    | 3    | 3    | 3    | 1    | 28     | 2.80      |
| 3         | 4         | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 3    | 2    | 2    | 27     | 2.70      |
| 4         | 2         | 2    | 3    | 4    | 3    | 4    | 4    | 3    | 3    | 2    | 30     | 3.00      |
| 5         | 4         | 4    | 4    | 3    | 2    | 3    | 2    | 4    | 4    | 4    | 34     | 3.40      |
| 6         | 4         | 4    | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 2    | 1    | 28     | 2.80      |
| 7         | 3         | 4    | 3    | 2    | 4    | 2    | 3    | 3    | 1    | 1    | 26     | 2.60      |
| 8         | 4         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 30     | 3.00      |
| 9         | 4         | 4    | 2    | 3    | 2    | 4    | 4    | 3    | 3    | 3    | 32     | 3.20      |
| 10        | 3         | 2    | 3    | 2    | 3    | 2    | 3    | 4    | 2    | 2    | 26     | 2.60      |
| 11        | 2         | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 2    | 26     | 2.60      |
| 12        | 2         | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 29     | 2.90      |
| 13        | 4         | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 31     | 3.10      |
| 14        | 4         | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 3    | 31     | 3.10      |
| 15        | 4         | 3    | 4    | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 30     | 3.00      |
| 16        | 5         | 5    | 4    | 3    | 3    | 4    | 2    | 3    | 2    | 3    | 34     | 3.40      |
| 17        | 5         | 4    | 3    | 2    | 2    | 3    | 2    | 2    | 3    | 1    | 27     | 2.70      |
| 18        | 5         | 4    | 3    | 4    | 4    | 2    | 3    | 3    | 3    | 1    | 32     | 3.20      |
| 19        | 4         | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 2    | 3    | 3    | 2    | 30     | 3.00      |
| 20        | 4         | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 2    | 3    | 2    | 27     | 2.70      |
| Jumlah    | 74        | 67   | 61   | 58   | 60   | 57   | 54   | 60   | 54   | 41   | 586    | -         |
| Rata-rata | 3.70      | 3.35 | 3.05 | 2.90 | 3.00 | 2.85 | 2.70 | 3.00 | 2.70 | 2.05 | -      | 2.93      |

Tabel 2. Sidik Ragam Rasa (Hedonik) Mie Kering

| Sumber keragaman | dB  | JK      | KT    | F hitung | F Tabel |             |
|------------------|-----|---------|-------|----------|---------|-------------|
|                  |     |         |       |          | 0.05    | 0.01        |
| Blok             | 19  | 12.020  | 0.633 | 1.297    | ns      | 1.648 2.013 |
| Perlakuan        | 9   | 33.620  | 3.736 | 7.661    | **      | 1.935 2.513 |
| Galat            | 171 | 83.380  | 0.488 | -        | -       | -           |
| Total            | 199 | 129.020 | -     | -        | -       | -           |

Keterangan:  
 ns berbeda tidak nyata  
 \* berbeda nyata  
 \*\* berbeda sangat nyata  
 KK 9.57%



Lampiran 5

Tabel 1. Data Pengamatan Uji Organoleptik Kesukaan Umum Mie Kering

| Panelis   | Perlakuan |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Jumlah | Rata-rata |
|-----------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-----------|
|           | P0        | P1   | P2   | P3   | P4   | P5   | P6   | P7   | P8   | P9   |        |           |
| 1         | 3         | 2    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 28     | 2.80      |
| 2         | 3         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 2    | 1    | 28     | 2.80      |
| 3         | 4         | 3    | 3    | 2    | 3    | 2    | 3    | 2    | 2    | 2    | 27     | 2.70      |
| 4         | 3         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 4    | 4    | 2    | 31     | 3.10      |
| 5         | 4         | 4    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 34     | 3.40      |
| 6         | 3         | 3    | 2    | 3    | 3    | 2    | 3    | 3    | 2    | 2    | 27     | 2.70      |
| 7         | 4         | 3    | 2    | 2    | 2    | 2    | 3    | 3    | 2    | 2    | 26     | 2.60      |
| 8         | 5         | 4    | 3    | 3    | 4    | 3    | 4    | 3    | 1    | 1    | 32     | 3.20      |
| 9         | 4         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 30     | 3.00      |
| 10        | 4         | 4    | 3    | 3    | 2    | 3    | 2    | 3    | 2    | 2    | 29     | 2.90      |
| 11        | 4         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 30     | 3.00      |
| 12        | 3         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 30     | 3.00      |
| 13        | 4         | 3    | 3    | 3    | 3    | 3    | 4    | 3    | 2    | 2    | 30     | 3.00      |
| 14        | 4         | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 4    | 3    | 2    | 29     | 2.90      |
| 15        | 4         | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 3    | 3    | 2    | 31     | 3.10      |
| 16        | 5         | 5    | 4    | 3    | 3    | 4    | 2    | 3    | 1    | 1    | 33     | 3.30      |
| 17        | 5         | 3    | 3    | 2    | 2    | 2    | 2    | 3    | 2    | 2    | 26     | 2.60      |
| 18        | 5         | 4    | 3    | 3    | 4    | 3    | 4    | 3    | 2    | 1    | 32     | 3.20      |
| 19        | 4         | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 3    | 3    | 2    | 28     | 2.80      |
| 20        | 5         | 3    | 4    | 2    | 3    | 3    | 2    | 3    | 2    | 3    | 30     | 3.00      |
| Jumlah    | 80        | 65   | 61   | 56   | 60   | 57   | 51   | 66   | 56   | 39   | 591    | -         |
| Rata-rata | 4.00      | 3.25 | 3.05 | 2.80 | 3.00 | 2.85 | 2.55 | 3.30 | 2.80 | 1.95 | -      | 2.955     |

Tabel 2. Sidik Ragam Kesukaan Umum Mie Kering

| Sumber keragaman | dB  | JK      | KT    | F hitung  | F Tabel |       |
|------------------|-----|---------|-------|-----------|---------|-------|
|                  |     |         |       |           | 0.05    | 0.01  |
| Blok             | 19  | 9.495   | 0.500 | 1.700 *   | 1.648   | 2.013 |
| Perlakuan        | 9   | 50.845  | 5.649 | 19.223 ** | 1.935   | 2.513 |
| Galat            | 171 | 50.255  | 0.294 | -         | -       | -     |
| Total            | 199 | 110.595 | -     | -         | -       | -     |

Keterangan:  
 ns berbeda tidak nyata  
 \* berbeda nyata  
 \*\* berbeda sangat nyata  
 KK 7.51%

## Lampiran 6

Tabel 1. Data Pengamatan Warna (L) Mie Kering

| Perlakuan | Ulangan |         | Jumlah Rata-rata |        |
|-----------|---------|---------|------------------|--------|
|           | 1       | 2       |                  |        |
| P0        | 95,600  | 95,567  | 191,167          | 95,583 |
| P1        | 92,967  | 93,000  | 185,967          | 92,983 |
| P2        | 92,167  | 91,733  | 183,900          | 91,950 |
| P3        | 90,367  | 91,533  | 181,900          | 90,950 |
| P4        | 91,967  | 91,933  | 183,900          | 91,950 |
| P5        | 91,600  | 91,567  | 183,167          | 91,583 |
| P6        | 90,600  | 90,833  | 181,433          | 90,717 |
| P7        | 91,300  | 92,233  | 183,533          | 91,767 |
| P8        | 90,933  | 91,433  | 182,367          | 91,183 |
| P9        | 90,967  | 90,967  | 181,933          | 90,967 |
| Jumlah    | 918,467 | 920,800 | 1839,267         | -      |
| Rata-Rata | 91,847  | 92,080  | -                | 91,963 |

Tabel 2. Sidik Ragam Warna (L) Mie Kering

| Sumber keragaman | dB | JK      | KT    | F hitung | F Tabel |       |        |
|------------------|----|---------|-------|----------|---------|-------|--------|
|                  |    |         |       |          | 0,05    | 0,01  |        |
| Blok             | 1  | 0,3025  | 0,302 | 2,563    | ns      | 5,117 | 10,562 |
| Perlakuan        | 9  | 37,0220 | 4,114 | 34,861   | **      | 3,179 | 5,351  |
| Galat            | 9  | 1,0620  | 0,118 | -        | -       | -     | -      |
| Total            | 19 | 38,3864 | -     | -        | -       | -     | -      |

Keterangan: ns : berbeda tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 \*\* : berbeda sangat nyata  
 KK : 0,37%

## Contoh Perhitungan

$$L = 100 - dL$$

Mis :  $dL = 4,5$

$$L = 100 - 4,5$$

$$= 95,5$$

## Lampiran 7

Tabel 1. Data Pengamatan Daya Rehidrasi (%) Mie Kering

| Perlakuan | Ulangan  |          | Jumlah Rata-rata |         |
|-----------|----------|----------|------------------|---------|
|           | 1        | 2        |                  |         |
| P0        | 97,945   | 97,154   | 195,099          | 97,550  |
| P1        | 120,924  | 122,308  | 243,232          | 121,616 |
| P2        | 124,917  | 124,707  | 249,624          | 124,812 |
| P3        | 142,014  | 142,044  | 284,058          | 142,029 |
| P4        | 123,695  | 123,473  | 247,168          | 123,584 |
| P5        | 127,907  | 127,502  | 255,409          | 127,705 |
| P6        | 137,924  | 138,691  | 276,615          | 138,308 |
| P7        | 127,712  | 127,316  | 255,028          | 127,514 |
| P8        | 138,216  | 136,402  | 274,618          | 137,309 |
| P9        | 149,629  | 146,076  | 295,705          | 147,853 |
| Jumlah    | 1290,883 | 1285,673 | 2576,556         | -       |
| Rata-Rata | 129,088  | 128,567  | -                | 128,828 |

Tabel 2. Sidik Ragam Daya Rehidrasi (%) Mie Kering

| Sumber keragaman | dB | JK        | KT      | F hitung   | F Tabel |        |
|------------------|----|-----------|---------|------------|---------|--------|
|                  |    |           |         |            | 0,05    | 0,01   |
| Blok             | 1  | 1,5080    | 1,508   | 1,651 ns   | 5,117   | 10,562 |
| Perlakuan        | 9  | 3549,9209 | 394,436 | 431,787 ** | 3,179   | 5,351  |
| Galat            | 9  | 8,2215    | 0,913   | -          | -       | -      |
| Total            | 19 | 3559,6503 | -       | -          | -       | -      |

Keterangan: ns : berbeda tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 \*\* : berbeda sangat nyata  
 KK : 0,75%

## Contoh Perhitungan

$$\text{Daya Rehidrasi (\%)} = \frac{A - B}{B} \times 100\%$$

Ket : A = Berat mie setelah direbus (gram)  
 B = Berat mie awal (gram)

Misal : A = 10,013 g  
 B = 5,020 g

$$\begin{aligned} \text{Daya Rehidrasi (\%)} &= \frac{10,013 - 5,020}{5,020} \times 100\% \\ &= 99,462\% \end{aligned}$$

## Lampiran 8

Tabel 1. Data Pengamatan Elastisitas (x cm / 5 cm) Mie Kering

| Perlakuan | Ulangan |       | Jumlah Rata-rata |       |
|-----------|---------|-------|------------------|-------|
|           | 1       | 2     |                  |       |
| P0        | 2,300   | 2,400 | 4,700            | 2,350 |
| P1        | 1,500   | 1,500 | 3,000            | 1,500 |
| P2        | 1,200   | 1,000 | 2,200            | 1,100 |
| P3        | 0,600   | 0,600 | 1,200            | 0,600 |
| P4        | 1,267   | 1,300 | 2,567            | 1,284 |
| P5        | 0,600   | 0,500 | 1,100            | 0,550 |
| P6        | 0,300   | 0,333 | 0,633            | 0,317 |
| P7        | 0,800   | 0,700 | 1,500            | 0,750 |
| P8        | 0,400   | 0,367 | 0,767            | 0,384 |
| P9        | 0,200   | 0,300 | 0,500            | 0,250 |
| Jumlah    | 9,167   | 9,000 | 18,167           | -     |
| Rata-Rata | 0,917   | 0,900 | -                | 0,908 |

Tabel 2. Sidik Ragam Elastisitas (x cm / 5 cm) Mie Kering

| Sumber keragaman | dB | JK     | KT    | F hitung   | F Tabel |        |
|------------------|----|--------|-------|------------|---------|--------|
|                  |    |        |       |            | 0,05    | 0,01   |
| Blok             | 1  | 0,0015 | 0,002 | 0,348 ns   | 5,117   | 10,562 |
| Perlakuan        | 9  | 7,8272 | 0,870 | 195,270 ** | 3,179   | 5,351  |
| Galat            | 9  | 0,0401 | 0,004 | -          | -       | -      |
| Total            | 19 | 7,8689 | -     | -          | -       | -      |

Keterangan: ns : berbeda tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 \*\* : berbeda sangat nyata  
 KK : 6,80%

## Contoh Perhitungan

$$\text{Elastisitas Mie} = (Y - X) / 5 \text{ cm}$$

Ket : X = Panjang Awal (cm)  
 Y = Panjang setelah ditarik (cm)

Mis : X = 5 cm  
 Y = 7,3 cm

$$\begin{aligned} \text{Elastisitas Mie} &= (7,3 - 5) / 5 \text{ cm} \\ &= 2,3 / 5 \text{ cm} \end{aligned}$$

## Lampiran 9

Tabel 1. Data Pengamatan Kadar Air (%) Mie Kering

| Perlakuan | Ulangan |        | Jumlah Rata-rata |        |
|-----------|---------|--------|------------------|--------|
|           | 1       | 2      |                  |        |
| P0        | 10,505  | 10,437 | 20,942           | 10,471 |
| P1        | 10,010  | 10,019 | 20,029           | 10,015 |
| P2        | 9,609   | 9,587  | 19,196           | 9,598  |
| P3        | 9,497   | 9,416  | 18,913           | 9,457  |
| P4        | 9,841   | 9,928  | 19,769           | 9,885  |
| P5        | 9,490   | 9,487  | 18,977           | 9,489  |
| P6        | 9,325   | 9,415  | 18,740           | 9,370  |
| P7        | 9,578   | 9,530  | 19,108           | 9,554  |
| P8        | 9,360   | 9,315  | 18,675           | 9,338  |
| P9        | 9,136   | 9,293  | 18,429           | 9,215  |
| Jumlah    | 96,351  | 96,427 | 192,778          | -      |
| Rata-Rata | 9,635   | 9,643  | -                | 9,639  |

Tabel 2. Sidik Ragam Kadar Air (%) Mie Kering

| Sumber keragaman | dB | JK     | KT    | F hitung | F Tabel |       |        |
|------------------|----|--------|-------|----------|---------|-------|--------|
|                  |    |        |       |          | 0,05    | 0,01  |        |
| Blok             | 1  | 0,0003 | 0,000 | 0,104    | ns      | 5,117 | 10,562 |
| Perlakuan        | 9  | 2,6036 | 0,289 | 93,380   | **      | 3,179 | 5,351  |
| Galat            | 9  | 0,0279 | 0,003 | -        | -       | -     | -      |
| Total            | 19 | 2,6318 | -     | -        | -       | -     | -      |

Keterangan: ns : berbeda tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 \*\* : berbeda sangat nyata  
 KK : 0,57%

## Contoh Perhitungan

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Ket : A = Berat botol timbang (gram)  
 B = Berat botol dan sampel awal (gram)  
 C = Berat botol dan sampel akhir (gram)

Misal : A = 9,252 g  
 B = 10,260 g  
 C = 10,154 g

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\%)} &= \frac{10,260 - 10,154}{10,260 - 9,252} \times 100\% \\ &= 10,516\% \end{aligned}$$

## Lampiran 10

**Tabel 1. Data Pengamatan Kadar Abu (%) Mie Kering**

| Perlakuan | Ulangan |        | Jumlah | Rata-rata |
|-----------|---------|--------|--------|-----------|
|           | 1       | 2      |        |           |
| P0        | 0,905   | 0,928  | 1,833  | 0,917     |
| P1        | 1,072   | 1,042  | 2,114  | 1,057     |
| P2        | 1,091   | 1,091  | 2,182  | 1,091     |
| P3        | 1,405   | 1,388  | 2,793  | 1,397     |
| P4        | 1,173   | 1,189  | 2,362  | 1,181     |
| P5        | 1,487   | 1,405  | 2,892  | 1,446     |
| P6        | 1,571   | 1,568  | 3,139  | 1,570     |
| P7        | 1,290   | 1,258  | 2,548  | 1,274     |
| P8        | 1,473   | 1,505  | 2,978  | 1,489     |
| P9        | 1,619   | 1,622  | 3,241  | 1,621     |
| Jumlah    | 13,086  | 12,996 | 26,082 | -         |
| Rata-Rata | 1,309   | 1,300  | -      | 1,304     |

**Tabel 2. Sidik Ragam Kadar Abu (%) Mie Kering**

| Sumber keragaman | dB | JK     | KT    | F hitung   | F Tabel |        |
|------------------|----|--------|-------|------------|---------|--------|
|                  |    |        |       |            | 0,05    | 0,01   |
| Blok             | 1  | 0,0004 | 0,000 | 0,821 ns   | 5,117   | 10,562 |
| Perlakuan        | 9  | 1,0123 | 0,112 | 205,260 ** | 3,179   | 5,351  |
| Galat            | 9  | 0,0049 | 0,001 | -          | -       | -      |
| Total            | 19 | 1,0177 | -     | -          | -       | -      |

Keterangan: ns : berbeda tidak nyata  
 \* : berbeda nyata  
 \*\* : berbeda sangat nyata  
 KK : 1,84%

**Contoh Perhitungan**

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

Ket : A = Berat Krus (gram)  
 B = Berat Krus dan Sampel Awal (gram)  
 C = Berat Krus dan Sampel Akhir (gram)

Misal : A = 19,148 g  
 B = 21,186 g  
 C = 19,166 g

$$\begin{aligned} \text{Kadar Abu (\%)} &= \frac{19,166 - 19,148}{21,186 - 19,148} \times 100\% \\ &= 0,883\% \end{aligned}$$



## Lampiran 11

Tabel 1. Data Pengamatan Kadar Beta-Karoten ( $\mu\text{g/g}$ )

| Sampel            | Ulangan ( $\mu\text{g/g}$ ) |        |        | Jumlah | Rata-rata |
|-------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|-----------|
|                   | I                           | II     | III    |        |           |
| T.Ubi Jalar Merah | 1,7426                      | 1,7480 | 1,7420 | 5,2326 | 1,7442    |
| T.Jagung Kuning   | 0,6425                      | 0,6430 | 0,6430 | 1,9285 | 0,6428    |
| T.Gandum          | 0,1130                      | 0,1123 | 0,1128 | 0,3381 | 0,1127    |
| P0                | 0,0392                      | 0,0381 | 0,0387 | 0,1160 | 0,0387    |
| P7                | 0,1441                      | 0,1457 | 0,1452 | 0,4350 | 0,1450    |
| Jumlah            | 2,6814                      | 2,6871 | 2,6817 | 8,0502 | -         |
| Rata-rata         | 0,5363                      | 0,5374 | 0,5363 | -      | 0,5367    |

## Contoh Perhitungan

$$\text{Kadar } \beta\text{-Karoten } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{Abs} \times 1\% \times V}{2620 \times \text{berat sampel}} \times 100 \text{ mg/g}$$

Ket : V = Volume setelah ditera (25 ml)

Mis : Tepung Ubi Jalar Merah

Abs = 1,097

V = 25 ml

Brt sampel = 6,005 g

$$\begin{aligned} \text{Kadar } \beta\text{-Karoten } (\mu\text{g/g}) &= \frac{1,097 \times 1\% \times 25}{2620 \times 6,005} \times 100 \text{ mg/g} \\ &= 1,743 \mu\text{g/g} \end{aligned}$$

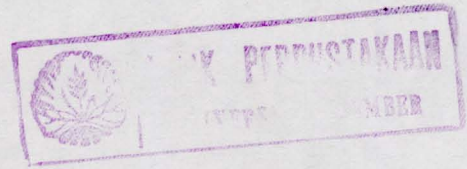
Perubahan Kadar  $\beta$ -Karoten ( $\mu\text{g/g}$ ) Setelah Pengolahan

| Perlakuan | T.Gandum | T.Jagung Kuning | T.Ubi Jalar Merah |
|-----------|----------|-----------------|-------------------|
| P7        | 70%      | 20%             | 10%               |

$$\begin{aligned} \text{Kadar } \beta\text{-Karoten Mie P7 } (\mu\text{g/g}) &= (0,7 \times 0,113) + (0,2 \times 0,643) + (0,1 \times 1,744) \\ \text{(perhitungan)} &= 0,3821 \mu\text{g/g} \end{aligned}$$

$$\text{Kandungan } \beta\text{-Karoten Mie P7 } (\mu\text{g/g}) = 0,145 \mu\text{g/g}$$

$$\text{Penurunan Kadar } \beta\text{-Karoten } (\mu\text{g/g}) = \frac{0,145}{0,3821} \times 100\% = 37,948\%$$



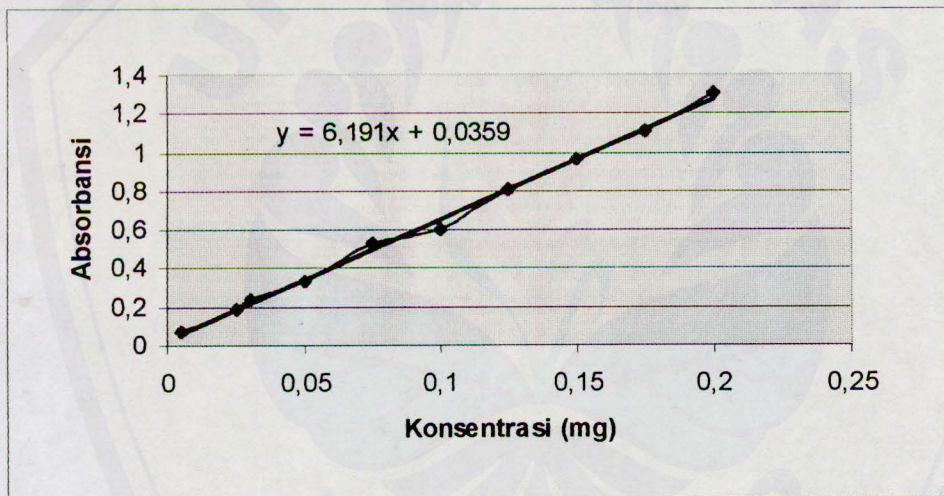
**Lampiran 12**

**Tabel 1. Data Pengamatan Gula Reduksi (mg/g)**

| Sampel            | Ulangan |         |         | Jumlah  | Rata-rata |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
|                   | I       | II      | III     |         |           |
| T.Ubi Jalar Merah | 131,043 | 134,271 | 133,464 | 398,778 | 132,926   |
| T.Jagung Kuning   | 4,016   | 4,057   | 4,033   | 12,106  | 4,035     |
| T.Gandum          | 10,168  | 10,254  | 9,653   | 30,075  | 10,025    |
| P0                | 12,421  | 12,394  | 12,401  | 37,216  | 12,405    |
| P7                | 35,119  | 34,877  | 34,608  | 104,604 | 34,868    |
| Jumlah            | 192,767 | 195,853 | 194,159 | 582,779 | -         |
| Rata-rata         | 38,553  | 39,171  | 38,832  | -       | 38,852    |

**Contoh Perhitungan**

**Kurva Standart**



**Persamaan :  $Y = 6,191 (X) + 0,0359$**

$$\text{Kadar gula Reduksi (mg/g)} = \frac{1000 \mu\text{L}}{\frac{\text{vol sampel}}{\text{gram bahan}}} \times \text{FP} \times (X)$$

- Mis : Tepung Ubi Jalar Merah
- Abs = 0,848
- Vol Sampel = 50  $\mu\text{L}$
- FP = 100
- Berat Bahan = 2,002 g

$$Y = 6,191(X) + 0,0359$$

$$X = 0,131174285$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Gula Reduksi (mg/g)} &= \frac{1000 \mu\text{L}}{50 \mu\text{L}} \times 100 \times (0,131174285) \\ &= 131,043 \text{ mg/g} \end{aligned}$$

### Perubahan Kadar Gula Reduksi Setelah Pengolahan

| Perlakuan<br>P7 | T.Gandum<br>70% | T.Jagung Kuning<br>20% | T.Ubi Jalar Merah<br>10% |
|-----------------|-----------------|------------------------|--------------------------|
|-----------------|-----------------|------------------------|--------------------------|

$$\begin{aligned} \text{Kdr Gula Reduksi Mie P7 (mg/g)} &= (0,7 \times 10,025) + (0,2 \times 4,035) + (0,1 \times 132,926) \\ \text{(perhitungan)} &= 21,117 \text{ mg/g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kandungan Gula Reduksi Mie P7} &= 34,868 \text{ mg/g} \\ \text{(penelitian)} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Peningkatan Kadar Gula Reduksi (mg/g)} &= \frac{34,868}{21,117} \times 100\% \\ &= 165,118 \text{ mg/g} \end{aligned}$$

**Lampiran 13****Tabel 1. Data Pengamatan Protein (%)**

| Sampel            | %Protein |
|-------------------|----------|
| T.Ubi Jalar Merah | 3,093    |
| T.Jagung Kuning   | 10,676   |
| T.Gandum          | 10,772   |
| P0                | 12,929   |
| P7                | 11,782   |

**Contoh Perhitungan**

$$\%N = \frac{\text{ml NaOH (blanko - sampel)} \times N \text{ NaOH} \times 14,008 \times 100}{\text{gr bahan} \times 1000}$$

$$\%Protein = \%N \times \text{Faktor Konversi}$$

Mis : Tepung Ubi Jalar Merah

$$N \text{ NaOH} = 0,10182 \text{ N}$$

$$\text{Vol NaOH (blanko)} = 25,2 \text{ ml}$$

$$\text{Vol NaOH (sampel)} = 24,3 \text{ ml}$$

$$\text{Berat Sampel} = 0,2594 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \%N &= \frac{(25,2 - 24,3) \times 0,10182 \times 14,008 \times 100}{0,2594 \times 1000} \\ &= 0,494859\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%Protein &= 0,494859 \times 6,25 \\ &= 3,093\% \end{aligned}$$

**Perubahan Kadar Protein (%) Setelah Pengolahan**

| Perlakuan | T.Gandum | T.Jagung Kuning | T.Ubi Jalar Merah |
|-----------|----------|-----------------|-------------------|
| P7        | 70%      | 20%             | 10%               |

$$\begin{aligned} \text{Kadar Protein (\%)} \text{ Mie P7} &= (0,7 \times 11,812) + (0,2 \times 10,676) + (0,1 \times 3,093) \\ \text{(perhitungan)} &= 10,713\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kandungan Protein (\%)} \text{ Mie P7} &= 11,782\% \\ \text{(penelitian)} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Peningkatan Kadar Protein (\%)} &= \frac{11,782}{10,713} \times 100\% \\ &= 109,979\% \end{aligned}$$

Lampiran 14

**Kenampakan Mie Kering**

