



# PROSES PEMBUATAN TIWUL INSTAN DENGAN FORTIFIKASI PROTEIN TEPUNG IKAN

## KARYA ILMIAH TERTULIS (SKRIPSI)

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



Oleh :

*Ida Masrurin*  
NIM. 991710101050

|                         |             |       |
|-------------------------|-------------|-------|
| Asal:                   | Indiah      | Klass |
| Terima/tgl:             | 28 FEB 2004 | 664   |
| No. induk:              |             | MAS   |
| Perpustakaan:           | <i>Ida</i>  | P a,  |
| <i>TEKNOLOGI MAMMAN</i> |             |       |

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

2004

Diterima Oleh

**Fakultas Teknologi Pertanian**

**Universitas Jember**

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

---

Dipertahankan Pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 24 Januari 2004

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Tim Penguji  
Ketua



Yuli Witono, S.TP, MP  
NIP. 132 206 028

Anggota I



Ir. Unus, MS  
NIP. 130 368 786

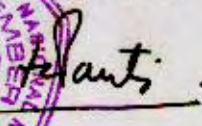
Anggota II



Nita Kuswardhani, S.TP, M. Eng  
NIP. 132 158 433

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember



  
I. I. Siti Hartanti, MS  
NIP. 130 350 763

**Dosen Pembimbing**

**Yuli Witono, S.TP, MP**

**Ir. Unus, MS**

**Nita Kuswardhani, S.TP, M.Eng**



*Khayunah Nuruni*

*Allah Itu Memiliki Perumpamaan Yang Tinggi,  
dan Dia Maha Mulia lagi Maha Bijaksana ( Qs. An-Nahl : 60)  
Karena itu Ingatlah Pada-Ku, Niscaya Aku Ingat Pula Padamu.  
dan Bersyukurlah Pada-Ku dan Janganlah Kamu Mengingkari  
Nikmat-Ku (Qs. Al-Baqoroh : 152)*

*Tidak Ada Kenikmatan Bagi Mukmin Kecuali  
Pertemuan Dengan Tuhannya (Al-Hudits)*

*Suara Hati adalah Suara Tuhan Yang Tervera  
di Dalam Jiwa Manusia (Dryarkara)*

*Berdirilah Dalam Keheningan Malam,  
Ketika Hatiku Meratap Sendiri Mengisi Cangkir Kesendirian.  
Dan Biarkan Aku Menemukan  
Dalam Diriku Ketanpa-Batasan Cinta-Mu (July, 2001)*

*Berkatilah Aku Agar Aku Tidak Menjadi Seorang Pengecut  
Yang Merasakan Kasih-Mu Dalam Keberhasilan Semata,  
Tetapi Biarkan Aku Menemukan Rengkuhan  
Tangan-Tangan-Mu Dalam Kegagalan (July, 2002)*

*Ridhoku Pada-Mu Selalu Ingin Kubaca  
Dalam Gerak dan Nadiku  
Namun Hatiku Selalu Mendekteku  
Dengan Kerah Yang Tak Berujung. (July, 2003)*

Rurin

Disadur dari catatan kecilku

*Karya ini RURIN Persembahkan untuk :*

*Allah SWT. Maha Pengasih diantara Pengasih*  
Berikanlah Hamba Jalan tuk Selalu Mencintai-Mu

*Agamaku.*

Cahaya Yang Menghantarkanku Pada Keesaan-Nya

*Nabi Muhammad SAW. Suri Tauladanku*  
Sholawat Selalu Untukmu, Pelita Harapanku

*Gholib, Ayahku, Siti Chofsoh, Ibuku*  
Yang Telah Memberikan Cinta Kasihnya, Yang Tiada  
Pernah Berkata dan Terlukis pada Ananda...  
(My God, give me having time to serve My beloved Parents)

*Adikku : Riya, Evie, Maulida*  
Teruskan Cita dan Keinginanmu  
dan Ridholah dengan apa yang Ditentukan Atasmu

*My Sweet Little Family That be Blessed My God*  
*( Allah SWT) & My Beloved Guide*  
My Household is My Heaven

*Keluarga Besar H. Wachidi & Amin*  
Do'a, Kasih & Perhatian yang telah diberikan membuat cucu amat bahagia  
menjadi bagian dalam keluarga ini

*My Second University. "FMI KomTePe"*  
Yang Mengajariku Arti Sebuah Persaudaraan  
"Yakin Usaha Sampai"



## *In Long My Journey, Ririn Thanks To :*

- ✚ **Abah dan Ibu**, bimbinganmu telah meyirami kegersangan hatiku tentang cinta Allah yang tiada mengenal batas barat dan timur
- ✚ **Pak/Bu-De, Pak/Bu-Lek, Kakak, Adik, Keponakan**, terimakasih do'a & dukungannya. Keceriaan, Cinta & Kebersamaan selalu kurasakan didekat kalian
- ✚ **Keluarga Kakanda Yuli Wifono**, terima kasih atas bimbingan & attentasinya selama penelitian dan penulisan skripsi (I have great respect to your family)
- ✚ **Keluarga Mbak Indayani** di perumahan Armed, yang telah memberikan bantuan saat pertama kubuka lembaran baru di Jember
- ✚ **Kak Pri(Sby)**, The happening and the decision happened to ours was really want of The Almighty Wise and Creator. Dinda have great respect to you (You're part of my memory)
- ✚ **Ika Yunia Ratnawati**, terima kasih atas kebersamaan, kasih, dan kesabaran yang kau berikan. Akhirnya kita sukses menaklukkan tiwul yang bandel
- ✚ **Fonny Wahyu L** (kau hadir disaat aku memerlukan tempat untuk mengadu), **lin, Heny** ( thanks supportnya), **Haris** (don't worry, I'll get...), **Anam** (semoga kita bareng...), **Ida R, Ninok** (sweet memory at Gambir mount...), **Priyanto** (cepat nyusul cax priex ), **Atin** (sabar itu adalah anugrah terindah lho?), **Agung N**( tenor my analysis), **Fajar** (tempat bercerita & thank's ya attentasinya, kamu baik dech, semoga ntar kita ketrima, OK)
- ✚ My Friend : **Leco, Pe-out, Arie, Zainul, Andre, Ubay-d** (saudara itu lebih luas kasihnya daripada samudra).
- ✚ **Kakakku Di HMI-TePe : Mas Dedy, Mas Amir, Mas Karimba, Mas Oryza, Mas Erwan, Mas Narto, Mas Andik Tri** (my brother), **Mas Zidny** (terima kasih atas wejangan selama di komteta), **Mas Nafi`** (petuahmu telah memberikan kesegaran jiwaku), **Mas Adi W, Mas Deviana, Mbak Hartin, Mbak Diana & Dian, Mbak Arie, Mbak Kenik, Mbak Ambar**( You give me the happinessday)
- ✚ Adik<sup>2</sup>ku : **Uul** (adik lho yo), **Devi, Mery, Arul**(Thank's all of your time), **Zubay**(semoga Allah mengizinkan kita ketrima), **Zaw-2**(dek... kasih & kebersamaanmu, mbak bangga lho?) , **Udin, Qosim, Azizah, Juni, Sri-A, D-Yuli & Ninik, Raniah & Khusnul, H-Na**(tidur kadang memberikan mimpi indah), **Sofy**(trim's toefl booknya), **Ningrum**(kadang berpikir dulu itu perlu lho...), **Mei & Umi, Edy** (dek...ceria donk), **dll** teruskan perjuangan kalian "Yakin Usaha Sampai" selalu



- ✚ **Bayu, Yasin, Bisrul**, terpatri hikmah yang membuat pandanganku mengerti & memahami kebersamaan yang mungkin harus terbagi (I understand what' s predistine). **Harry K** (sorry, my friend)
- ✚ **Mas Rosihan** (terima kasih tepung ikannya), **Dina & Mei** (Si-Juru timbang & cerita), **Mas Qomar** (yang kocax), **Dina, Husna, Eni, Tiffen, Yetty, Rifa, Lilik** ( Thank's)
- ✚ Keluarga Kalem 78 : **Enni Ta, Riza Tr, Ruroh, Wiji Laila & Henty Patria, Sri, Umni, Yanty Kdr, Qokom Bds**, (U are my second family)
- ✚ All of My Friend ('99), kebersamaan ini kan kuingat, sobat
- ✚ Koncoku ning Blitar (**Suci, Lusi, Ninok, Marfu', Zakki, Bramas, Hendhy, pak-De, Kabul, P.Muji**), I love U all, my best friend
- ✚ Segenap Teknisi Laboratorium THP ( Mbak Sari, Mbak Ketut, Mbak Wim, Mas Mistar) yang dengan sabar membimbing penulis selama penelitian
- ✚ Seluruh Karyawan FTP yang telah membantu penulis selama mengurus persyaratan penelitian, ujian, dan lainnya
- ✚ Almamater yang kubanggakan

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah Swt, yang telah memberikan Rahmat, Taufiq serta Hidayah-Nya atas terselesaikannya skripsi ini. Semata-mata karena Keagungan-Mu dan Kebesaran-Mu penulis dapat menyelesaikannya dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad Saw, keluarga, sahabat dan umatnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini berjudul "Proses Pengolahahn Tiwul Instan dengan Fortifikasi Protein Tepung Ikan" yang diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan program Starata Satu (S-1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Oleh karena itu suatu kebanggaan tersendiri untuk mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Siti Hartanti, MS., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember,
2. Ir. Susijahadi, MS., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember,
3. Yuli Witono, S.TP, MP., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah mengarahkan dan membimbing menjadi peneliti dan penulis yang baik,
4. Ir. Unus, MS., selaku Dosen Pembimbing Anggota I dan Nita Kuswardhani, S.TP, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah membimbing dan mengoreksi kebenaran dan pertanggungjawaban penelitian ini,
5. Yuli Wibowo, S.TP dan Nita Kuswardhani, S.TP, M.Eng selaku Dosen Wali yang berperan dalam mengarahkan pendidikan penulis selama kuliah,
6. Bapak/ Ibu Dosen yang telah membimbing dan menyampaikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis,
7. Semua pihak yang turut serta membantu dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini
8. Almamater Universitas Jember

Tiada suatu karya yang sempurna, kecuali Allah Swt. Oleh karena itu segala bentuk kritik dan saran atas perbaikan skripsi ini, penulis akan



# Digital Repository Universitas Jember

senang hati menerimanya. Semoga karya ini dapat memberikan kontribusi yang baik bagi kemaslahatan ummat, Allahumma Amin

Jember, Januari 2004

Penulis



DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                   | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN DOSEN PEMBIMBING .....</b>        | <b>ii</b>   |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>               | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN MOTTO .....</b>                   | <b>iv</b>   |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>             | <b>v</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                   | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                       | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                     | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                    | <b>xv</b>   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                 | <b>xvi</b>  |
| <b>RINGKASAN .....</b>                       | <b>xvii</b> |
| <br>   |             |
| <b>I. PENDAHULUAN</b>                        |             |
| 1.1 Latar Belakang.....                      | 1           |
| 1.2 Permasalahan.....                        | 3           |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                   | 3           |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                  | 3           |
| <br>   |             |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>                  |             |
| 2.1 Ubi Kayu .....                           | 4           |
| 2.2 Gapek dan Tepung Gapek Ubi Kayu.....     | 5           |
| 2.3 Tepung Ikan.....                         | 6           |
| 2.4 Fortifikasi Protein.....                 | 8           |
| 2.5 Tiwul Instan.....                        | 9           |
| 2.6 Proses Pembuatan Tiwul Instan.....       | 10          |
| 2.6.1 Pencampuran Bahan .....                | 10          |
| 2.6.2 Pembuatan Butiran .....                | 10          |
| 2.6.3 Pengukusan.....                        | 10          |
| 2.6.4 Pengeringan.....                       | 10          |
| 2.7 Perubahan Selama Proses Pengolahan ..... | 11          |



|       |                                      |    |
|-------|--------------------------------------|----|
| 2.7.1 | Gelatinisasi .....                   | 11 |
| 2.7.2 | Reaksi Mailard .....                 | 12 |
| 2.8   | Sifat Fisiko Kimia Tiwul Instan..... | 12 |
| 2.9   | Hipotesa.....                        | 13 |

### III METODOLOGI PENELITIAN

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.1   | Bahan dan Alat Penelitian .....           | 14 |
| 3.1.1 | Bahan Penelitian.....                     | 14 |
| 3.1.2 | Alat Penelitian .....                     | 14 |
| 3.2   | Tempat dan Waktu Penelitian .....         | 14 |
| 3.3   | Rancangan Percobaan.....                  | 14 |
| 3.4   | Pelaksanaan Penelitian .....              | 15 |
| 3.5   | Parameter yang Diamati .....              | 18 |
| 3.6   | Pengamatan .....                          | 18 |
| 3.6.1 | Kecerahan .....                           | 18 |
| 3.6.2 | Daya Rehidrasi .....                      | 18 |
| 3.6.3 | Analisis Air.....                         | 18 |
| 3.6.3 | Analisis Kadar Protein.....               | 19 |
| 3.6.4 | Analisis Kadar Lemak .....                | 19 |
| 3.6.5 | Uji Organoleptik.....                     | 20 |
| 3.7   | Prosedur Penentuan Perlakuan Terbaik..... | 20 |

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

|       |                             |    |
|-------|-----------------------------|----|
| 4.1   | Kecerahan .....             | 22 |
| 4.2   | Daya Rehidrasi .....        | 23 |
| 4.3   | Analisis Kadar Air .....    | 24 |
| 4.4   | Analisis Kadar Protein..... | 26 |
| 4.5   | Analisis Kadar Lemak .....  | 28 |
| 4.6   | Uji Organoleptik.....       | 29 |
| 4.6.1 | Warna Matang.....           | 29 |
| 4.6.2 | Warna Mentah .....          | 31 |

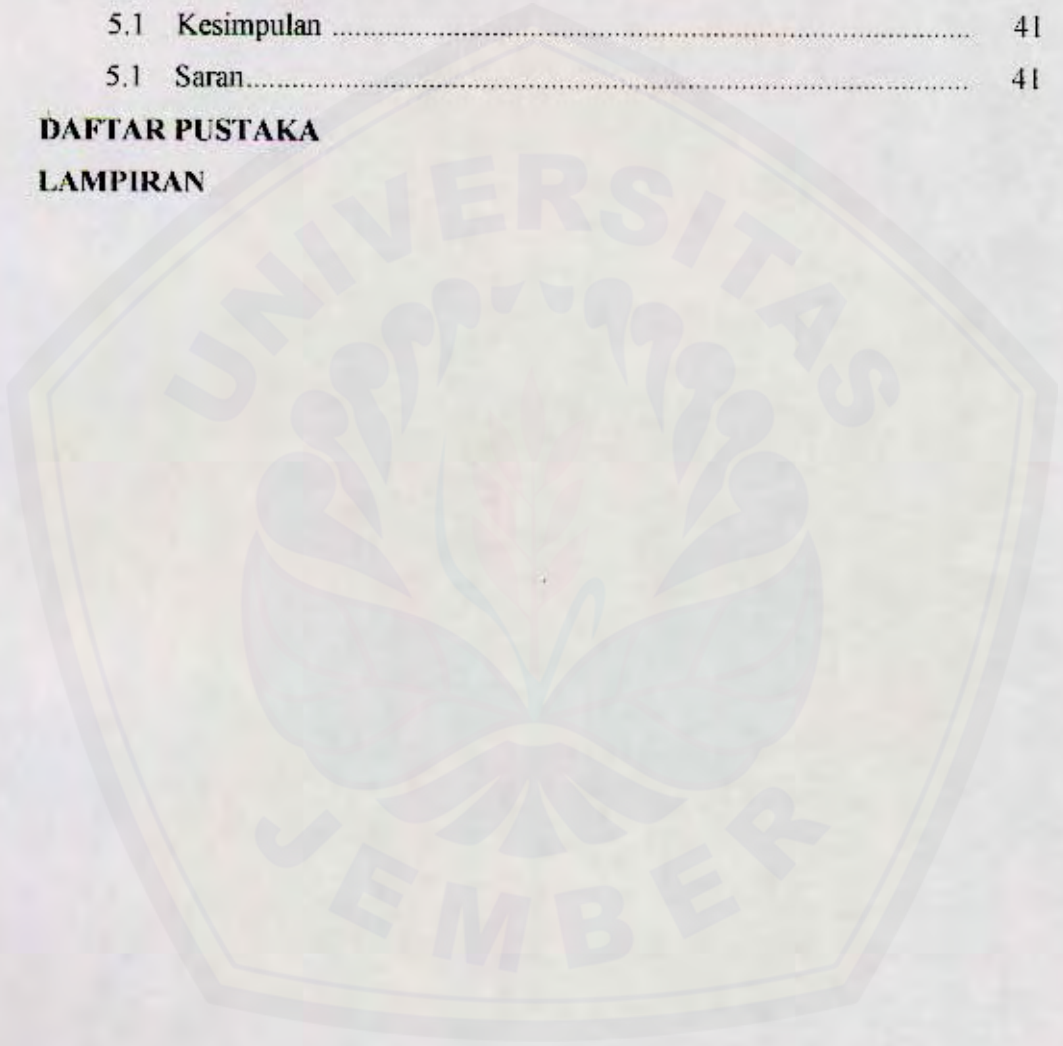
|       |                      |    |
|-------|----------------------|----|
| 4.6.3 | Bau Matang .....     | 33 |
| 4.6.4 | Bau Mentah .....     | 35 |
| 4.6.5 | Rasa Matang .....    | 37 |
| 4.6.6 | Tekstur Matang ..... | 38 |

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

|     |                  |    |
|-----|------------------|----|
| 5.1 | Kesimpulan ..... | 41 |
| 5.1 | Saran .....      | 41 |

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN





DAFTAR TABEL

| Tabel  | Halaman |
|--|---------|
| 1. Kandungan Gizi tiap 100 Gram Ubi Kayu dan Produk<br>Olahannya .....         | 5       |
| 2. Komposisi Asam Amino Tepung Ikan .....                                      | 8       |
| 3. Sifat Fisik Bersa Instan.....   | 13      |
| 4. Sidik Ragam Kecerahan Tiwul Instan .....                                    | 22      |
| 5. Sidik Ragam Daya Rehidrasi Tiwul Instan.....                                | 23      |
| 6. Sidik Ragam Kadar Air Tiwul Instan .....                                    | 24      |
| 7. Uji Beda Kadar Air pada Berbagai Penambahan Jumlah<br>Tepung Ikan.....      | 25      |
| 8. Sidik Ragam Kadar Protein Tiwul Instan .....                                | 26      |
| 9. Uji Beda Kadar Protein pada Berbagai Penambahan<br>Jumlah Tepung Ikan ..... | 27      |
| 10. Sidik Ragam Kadar Lemak Tiwul Instan.....                                  | 28      |
| 11. Sidik Ragam Warna Matang Tiwul Instan .....                                | 29      |
| 12. Uji Beda Warna Matang pada Berbagai Penambahan Jumlah<br>Tepung Ikan.....  | 30      |
| 13. Sidik Ragam Warna Mentah Tiwul Instan .....                                | 32      |
| 14. Uji Beda Warna Mentah pada Berbagai Penambahan Jumlah<br>Tepung Ikan.....  | 32      |
| 15. Sidik Ragam Bau Matang Tiwul Instan .....                                  | 33      |
| 16. Uji Beda Bau Matang pada Berbagai Penambahan Jumlah<br>Tepung Ikan.....    | 34      |
| 17. Sidik Ragam Bau Mentah Tiwul Instan .....                                  | 35      |
| 18. Uji Beda Bau Mentah pada Berbagai Penambahan Jumlah<br>Tepung Ikan .....   | 36      |
| 19. Sidik Ragam Rasa Tiwul Instan .....  | 37      |
| 20. Uji Beda Rasa pada Berbagai Penambahan Jumlah<br>Tepung Ikan .....         | 37      |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 21. | Sidik Ragam Tekstur Tiwul Instan.....                             | 39 |
| 22. | Uji Beda Tekstur pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Ikan..... | 39 |





**DAFTAR GAMBAR**

| Gambar                                       | Halaman |
|--|---------|
| 1. Diagram Alir Pembuatan Tiwul Instan.....  | 16      |
| 2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan.....   | 17      |
| 3. Histogram Kadar Air Tiwul Instan.....     | 26      |
| 4. Histogram Kadar Protein Tiwul Instan..... | 28      |
| 5. Histogram Warna Matang Tiwul Instan.....  | 31      |
| 6. Histogram Warna Mentah Tiwul Instan.....  | 33      |
| 7. Histogram Bau Matang Tiwul Instan.....    | 35      |
| 8. Histogram Bau Mentah Tiwul Instan.....    | 36      |
| 9. Histogram Rasa Tiwul Instan.....          | 38      |
| 10. Histogram Tekstur Tiwul Instan.....      | 40      |

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran

1. Data Hasil Penelitian Kecerahan Tiwul Instan dengan Berbagai Variasi Jumlah Penambahan Tepung Ikan
2. Data Hasil Penelitian Daya Rehidrasi Tiwul Instan dengan Berbagai Variasi Jumlah Penambahan Tepung Ikan
3. Data Hasil Penelitian Kadar Air Tiwul Instan dengan Berbagai Variasi Jumlah Penambahan Tepung Ikan
4. Data Hasil Penelitian Kadar Protein Tiwul Instan dengan Berbagai Variasi Jumlah Penambahan Tepung Ikan
5. Data Hasil Penelitian Kadar Lemak Tiwul Instan dengan Berbagai Variasi Jumlah Penambahan Tepung Ikan
6. Data Hasil Penelitian Warna Matang Tiwul Instan dengan Berbagai Variasi Jumlah Penambahan Tepung Ikan
7. Data Hasil Penelitian Warna Mentah Tiwul Instan dengan Berbagai Variasi Jumlah Penambahan Tepung Ikan
8. Data Hasil Penelitian Bau Matang Tiwul Instan dengan Berbagai Variasi Jumlah Penambahan Tepung Ikan
9. Data Hasil Penelitian Bau Mentah Tiwul Instan dengan Berbagai Variasi Jumlah Penambahan Tepung Ikan
10. Data Hasil Penelitian Rasa Tiwul Instan dengan Berbagai Variasi Jumlah Penambahan Tepung Ikan
11. Data Hasil Penelitian Tekstur Tiwul Instan dengan Berbagai Variasi Jumlah Penambahan Tepung Ikan
12. Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode Indeks Efektifitas
13. Kuisioner Uji Hedonik Tiwul Instan



**“PROSES PEMBUATAN TIWUL INSTAN DENGAN FORTIFIKASI TEPUNG IKAN”** Oleh **IDA MASRURIN (991710101050)**, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Dosen Pembimbing **Yuli Witono, STP, MP (DPU), Ir. Unus, MS (DPA)**

---

## RINGKASAN

Salah satu tanaman pangan yang sudah lama dikenal dan dibudidayakan oleh petani diseluruh wilayah Nusantara adalah ubi kayu. Potensi nilai ekonomi dan sosial ubi kayu merupakan bahan pangan masa depan yang sangkil (berdaya guna). Penggunaan ubi kayu dapat dibuat tapai, pakan ternak dan gapek. Namun kebanyakan ubi kayu dibuat dalam bentuk gapek, karena mempunyai daya simpan yang lama dan dapat dimanfaatkan dan diolah lebih lanjut seperti dibuat gatot, tepung gapek dan tiwul. Kandungan gizi tiwul yang berbahan dasar ubi kayu paling didominasi oleh karbohidrat dan sedikit kandungan nutrisi lainnya seperti protein dan lemak Sehingga dari hal tersebut, diperlukan penambahan zat gizi pada tiwul sebagai upaya mendukung kecukupan gizi penduduk. Salah satu usaha untuk memperbaiki nilai gizi tiwul terutama protein dan lemak dapat dilakukan dengan cara fortifikasi yakni penambahan ikan. Tiwul dapat diolah menjadi produk instan sehingga menjadi produk yang awet dan mudah dikonsumsi.

Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah belum diketahui proporsi yang tepat antara tepung ikan dan tepung gapek agar menghasilkan tiwul instan dengan sifat kimia dan fisik yang baik serta masalah bau yang ditimbulkan dari penambahan tepung ikan.

Tujuan penelitian pembuatan tiwul instan dengan fortifikasi protein tepung ikan yaitu, mengetahui pengaruh penambahan tepung ikan pada pembuatan tiwul instan dan mengetahui jumlah penambahan tepung ikan yang tepat sehingga dihasilkan sifat- sifat tiwul yang baik.

Penelitian pembuatan tiwul instan dengan variasi penambahan tepung ikan sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) faktor tunggal dengan tiga kali ulangan. Untuk menentukan perbedaan antar perlakuan digunakan uji beda menggunakan uji DMRT. Kemudian dilanjutkan dengan penentuan perlakuan terbaik menggunakan Metode Indeks.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung ikan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar protein, dan sifat organoleptik (rasa, warna, bau, tekstur), dan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar lemak, daya rehidrasi, dan intensitas warna. Hasil uji indeks terhadap tiwul instan menunjukkan bahwa perlakuan A1 (penambahan tepung ikan 5%) menghasilkan tiwul instan dengan sifat-sifat yang baik. Sifat- sifatnya sebagai berikut : kecerahan 78.82%, daya rehidrasi 79.46% kadar air 7.02%, kadar protein 5.4%, kadar lemak 2.31%, warna matang 5.0%, warna mentah 5.4%, bau matang 4.64%, bau mentah 3.8%, rasa 5.00%, tekstur 4.6%.





## I. PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Ubi kayu atau ketela pohon atau *Cassava* sudah dikenal dan ditanam oleh penduduk dunia. Penyebaran ubi kayu ke seluruh wilayah di Indonesia terjadi pada tahun 1914-1918. Waktu itu Indonesia kekurangan bahan pangan beras, sehingga sebagai alternatif pengganti makanan pokok diperkenalkan ubi kayu. Pada tahun 1968 Indonesia menjadi negara penghasil ubi kayu nomor 5 didunia (Rukmana, 1997).

Salah satu tanaman pangan yang sudah lama dikenal dan dibudidayakan oleh petani diseluruh wilayah Nusantara adalah ubi kayu. Potensi nilai ekonomi dan sosial ubi kayu merupakan bahan pangan masa depan yang sangkil (berdaya guna), bahan baku beragam industri dan pakan ternak (Kartasapoetra, 1994).

Potensi ubi kayu sebagai bahan pangan yang sangkil di dunia ditunjukkan dengan fakta bahwa tiap tahun 300 juta ton ubi-ubian dihasilkan di dunia dan dijadikan bahan makanan sepertiga penduduk di negara-negara tropis. Disamping itu, sekitar 45% dari total ubi-ubian dunia langsung dikonsumsi oleh produsen sebagai sumber kalori di berbagai negara (PDII-LIPI, 2002).

Penggunaan ubi kayu dapat dibuat tapai, pakan ternak dan gaplek. Namun kebanyakan ubi kayu dibuat dalam bentuk gaplek, karena mempunyai daya simpan yang lama dan dapat dimanfaatkan dan diolah lebih lanjut seperti dibuat gatot, tepung gaplek dan tiwul.

Makanan tradisional berbahan dasar ubi kayu tersebut dikenal dan dikonsumsi terutama didaerah yang banyak menghasilkan ketela pohon, khususnya daerah kering, dimana tidak memungkinkan orang menanam padi, seperti di daerah pegunungan. Di daerah-daerah tertentu tiwul digunakan sebagai makanan pokok. Di pasar-pasar perkotaan, tiwul lebih banyak dijual sebagai makanan jajanan dengan rasa manis dan biasanya dimakan dengan parutan kelapa, harga makanan jajanan tiwul ini relatif lebih murah (Yunianta, 1997).

Menurut Suryana (2002), penduduk yang jatuh miskin dan rawan pangan merupakan konsumen utama pangan lokal nonberas tersebut. Namun kini



pemerintah mulai mengembangkan diversifikasi pangan agar beras tidak menjadi makanan utama lagi. Diversifikasi pangan ini bukan cuma untuk mengurangi tekanan terhadap beras, tetapi yang tidak kalah pentingnya adalah untuk menjamin asupan gizi yang lebih seimbang dan bermutu. Untuk itu upaya penggalan sumber-sumber pangan lokal perlu terus dilakukan sebagai upaya untuk mencukupi kebutuhan pangan selain beras. Salah satu pangan sumber karbohidrat adalah tepung gaplek yang dapat dibuat tiwul. Hal ini berarti akan terjadi pergeseran pola makan dari menu nasi ke menu pangan tiwul.

Tiwul adalah salah satu makanan khas Pulau Jawa. Kandungan gizi tiwul yang berbahan dasar ubi kayu paling didominasi oleh karbohidrat dan sedikit kandungan nutrisi lainnya seperti protein dan lemak. Penduduk yang hanya mengonsumsi tiwul tersebut jelas akan mengakibatkan malnutrisi. Sebab tubuh tidak hanya membutuhkan karbohidrat saja tetapi asupan gizi yang lain.

Sehingga dari hal tersebut, diperlukan penambahan zat gizi pada tiwul sebagai upaya mendukung kecukupan gizi penduduk. Salah satu usaha untuk memperbaiki nilai gizi tiwul terutama protein dan lemak dapat dilakukan dengan cara fortifikasi yakni penambahan ikan. Ikan banyak terdapat dipasaran dan memiliki protein yang tinggi yaitu sebesar 17,86-22%. Protein ikan memiliki kandungan nutrisi yang tinggi karena mengandung asam-asam amino yang dibutuhkan manusia. Selain itu juga memiliki kandungan lemak antara 0,99-11,6% (Moeljanto, 1992).

Tiwul mempunyai kandungan air yang tinggi, sehingga daya simpannya sangat pendek. Untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya pengolahan lebih lanjut dengan pengeringan atau diinstankan. Bahan pangan dalam bentuk instan akan mengalami peningkatan kualitas bahan, menjadi produk yang tahan lama dan mudah dikonsumsi. Selain itu tren pola makan penduduk saat ini lebih menyukai makanan instan dengan kandungan gizi yang baik.

Dengan adanya fortifikasi yang meningkatkan nilai gizi protein dan lemak serta pengolahan yang menjadikan tiwul produk instan diharapkan mampu meningkatkan nilai ekonomis tiwul yang siap saji dengan kandungan gizi yang tinggi.

## 1.2 Permasalahan

Tiwul merupakan hasil diversifikasi olahan dari tepung gaplek yang miskin gizi sehingga perlu penambahan nutrisi untuk memperkaya hasil olahan tepung gaplek.

Penambahan protein ikan sebagai fortifikasi tiwul sangat membantu dalam memperkaya protein, dimana protein dalam tepung gaplek sangat sedikit.

Penambahan tepung ikan dalam tepung gaplek akan membuat aroma yang berbau amis. Sehingga perlu adanya suatu proporsi yang tepat antara tepung ikan dan tepung gaplek yang dihasilkan tiwul instan dengan sifat kimia dan fisik yang baik

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian adalah untuk :

1. Mengetahui pengaruh penambahan tepung ikan pada pembuatan tiwul instan
2. Menentukan jumlah penambahan tepung ikan yang tepat sehingga dihasilkan sifat- sifat tiwul instan yang baik.

## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang pembuatan tiwul instan yang bergizi dengan penambahan tepung ikan.
2. Meningkatkan manfaat dan daya guna tepung ikan yang selama ini digunakan untuk pakan ternak.
3. Diversifikasi produk pangan berbahan dasar tepung gaplek.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ubi Kayu

Dalam sistematika tumbuhan, kedudukan tanaman ubi kayu diklasifikasikan sebagai berikut :

|           |                            |
|-----------|----------------------------|
| Kingdom   | : Plantae                  |
| Divisi    | : Spermatophyta            |
| Subdivisi | : Angiospermae             |
| Kelas     | : Dicotyledonae            |
| Ordo      | : Euphorbiales             |
| Famili    | : Euphorbiaceae            |
| Genus     | : Manihot                  |
| Species   | : <i>Manihot esculenta</i> |

Ubi kayu (*Manihot esculenta*) menghasilkan umbi yang bagi banyak penduduk di daerah-daerah tropik merupakan bahan pangan pokok (Kartasapoetra, 1994). Ubi kayu dapat dimakan dalam berbagai bentuk masakan. Di Indonesia ubi kayu dimakan setelah dikukus, dibakar digoreng, dan diolah menjadi berbagai macam penganan, atau diragikan menjadi tapai. Dari gaplek dapat dibuat tiwul, gatot, dan macam-macam penganan lain.

Dari segi komposisi zat gizi kandungan utama ubi kayu adalah karbohidrat dan dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat pendamping beras. Sedangkan kandungan proteinnya sangat rendah berkisar 0.5- 2% (Salampessy, 1969 dalam Hardjo, 1980).

Ubi kayu merupakan salah satu sereal yang mengandung pati. Pati merupakan jenis karbohidrat yang sering digunakan manusia sebagai sumber energi. Pati merupakan cadangan karbohidrat utama pada tanaman (Kerr, 1950 dalam Haryadi, 1990). Komposisi berbagai produk olahan ubi kayu dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kandungan Gizi dalam Tiap 100 Gram Ubi Kayu dan Berbagai Produk Olahan**

| No | Kandungan gizi                | Ubi kayu biasa | Gaplek | Tapioka | Tepung gaplek |
|----|-------------------------------|----------------|--------|---------|---------------|
| 1  | Kalori (kal)                  | 146.00         | 338.00 | 362.00  | 363.00        |
| 2  | Protein (g)                   | 1.00           | 1.50   | 0.50    | 1.10          |
| 3  | Lemak (g)                     | 0.30           | 0.70   | 0.30    | 0.50          |
| 4  | Karbohidrat (g)               | 34.70          | 81.30  | 86.90   | 88.20         |
| 5  | Kalsium (mg)                  | 33.00          | 80.00  | 0.00    | 84.20         |
| 6  | Fosfor (mg)                   | 40.00          | 60.00  | 0.00    | 125.00        |
| 7  | Zat Besi (mg)                 | 0.70           | 1.90   | 0.00    | 100.00        |
| 8  | Vitamin A (SI)                | 0.00           | 0.00   | 0.00    | 0.00          |
| 9  | Vitamin B (mg)                | 0.06           | 0.04   | 0.00    | 0.04          |
| 10 | Vitamin C (mg)                | 30.00          | 0.00   | 0.00    | 0.00          |
| 11 | Air (g)                       | 62.50          | 14.50  | 12.00   | 9.10          |
| 12 | Bagian yang dapat dimakan (%) | 75.00          | 100.00 | 100.00  | 100.00        |

Sumber : Rukmana, 1997

Dari Tabel 1 terlihat bahwa ubi kayu banyak mengandung karbohidrat, tetapi sedikit lemak dan protein (Ciptadi, 1983). Salah satu cara melengkapi kekurangan gizi makanan dari sereal adalah dengan makan daging, telur ikan dan produk-produk ternak perah yang memberikan protein yang bermutu tinggi (Buckle, dkk, 1987).

## 2.2 Gaplek dan Tepung Gaplek Ubi Kayu

Gaplek pada pengertian umum adalah hasil pengeringan singkong yang telah dikupas dan dicuci. Tahapan pembuatan gaplek dengan menggunakan garam dapur sebagai bahan pengawet adalah meliputi pengupasan, pencucian, perendaman dalam larutan garam serta pengeringan (Ciptadi, 1978 dalam Hardjo, 1980).

Dalam perdagangan juga dikenal gaplek dengan 4 macam bentuk yaitu: gelondong, chips, tepung, maupun pellet (Kartasapoetra, 1989). Gaplek dapat digunakan sebagai bahan industri makanan dan pakan ternak. Dalam industri



makanan, gaplek dapat dijadikan pati terlebih dahulu kemudian dibuat tiwul, roti, biskuit, dan sebagainya.

Menurut Kartasapoetra (1989), tepung gaplek mempunyai kandungan kalori yang hampir sama dengan bahan-bahan pokok lain. Karena kandungan yang hampir sama dengan beras, menurut Komari (1998), singkong dan olahannya dapat menggantikan beras. Namun perlu diperhatikan dalam mengkonsumsinya perlu ditambah dengan bahan makanan berprotein tinggi karena singkong sangat rendah kandungan proteinnya. Salah satu sumber protein tersebut adalah protein hewani.

Semua pati yang terdapat secara alami terutama tersusun dari dua macam molekul polisakarida, yaitu amilosa yang merupakan polisakarida berantai lurus dan amilopektin yang merupakan molekul rantai bercabang. Keduanya adalah homoglukan D-glukosa. Satuan-satuan glukosa pada amilosa bergandengan melalui ikatan (alpha) 1,4 glukosidik. Sedangkan pada amilopektin selain terdapat ikatan (alpha) 1,4 glukosidik pada rantai lurus juga terdapat ikatan-ikatan 1,6 glukosidik pada percabangan (Howling, 1982 dalam Haryadi, 1990).

Komposisi amilosa dan amilopektin pati sangat beragam tergantung bentuk patinya, akan tetapi pada umumnya pati mengandung amilosa sebanyak 22-26% dan amilopektin sebanyak 74-76% (Wistler, 1977). Adapun kandungan amilosa tepung ubi kayu 17-20% dan selebihnya adalah amilopektin (Pomeranzo, 1987).

### 2.3 Tepung Ikan

Sejak berabad-abad yang lalu manusia telah memanfaatkan ikan sebagai salah satu bahan pangan yang banyak mengandung protein. Protein ikan sangat diperlukan oleh manusia karena selain lebih mudah dicerna juga mengandung asam amino dengan pola yang hampir sama dengan pola asam amino dalam tubuh manusia (Elyas, 1977).

Ikan sebagai salah satu bahan pangan merupakan sumber hewani yang sangat tinggi. Pada daging ikan terdapat senyawa-senyawa yang sangat potensial bagi tubuh manusia, dimana secara kimiawi unsur-unsur organik daging ikan 75%



adalah oksigen, 10% hidrogen, 9,5% karbon, dan 2,5% nitrogen (Irawan, 1995). Berdasarkan penelitian, ternyata daging ikan mempunyai komposisi kimia yang terdiri dari air (60-84%), protein (18-30%), lemak (0,1- 2,2%), karbohidrat (0,1%), vitamin, dan garam-garam mineral (sisanya) (Afrianto dan Liviawaty, 1989). Karena unsur protein yang terbesar yang terdapat dalam daging ikan, maka ikan merupakan sumber protein hewani yang sangat potensial (Irawan, 1995).

Menurut Syarief dan Irawati (1989), kandungan protein ikan satu setengah kali lebih tinggi dari pada hewan pedaging lainnya. Protein ikan mempunyai dua kelebihan yaitu mempunyai jaringan ikat sedikit dan komposisi asam amino yang lengkap. Jenis protein ini sangat sesuai untuk dikonsumsi dengan nasi dan kacang-kacangan, karena mengandung asam amino lysine dan methionin yang cukup tinggi. Kedua jenis asam amino ini sangat sedikit terdapat pada beras dan kacang-kacangan. Disamping itu juga mengandung Mineral, Calsium, Posfor, serta vitamin B kompleks khususnya vitamin B12 (Murtidjo, 2001).

Sebagai sumber protein hewani, ikan sedapat mungkin harus dimanfaatkan sebagai bahan makanan guna meningkatkan kesejahteraan manusia (Moeljanto, 1992). Salah satu produk ikan yang berprotein tinggi untuk dikonsumsi manusia adalah tepung ikan (fish flour) atau konsentrat protein ikan (Elyas, 1977). Penggunaan pada makanan manusia yang umum adalah sebagai campuran sereal untuk makanan pokok di negara-negara yang mengkonsumsi protein dalam jumlah yang tidak memadai menurut syarat kebutuhan tubuh dan kesehatan.

Tepung ikan merupakan suatu produk yang didapat dengan mengeluarkan sebagian atau seluruh minyak (lemak) dari dalam ikan tersebut. Komposisi asam amino tepung ikan dapat dilihat pada Tabel 2.



**Tabel 2. Komposisi Asam Amino Tepung Ikan (dalam %Protein)**

| Asam Amino   | (% Protein) |
|--------------|-------------|
| Arginin      | 6.4         |
| Histidin     | 2.5         |
| Lysin        | 9.0         |
| Tyrosin      | 3.9         |
| Tryptophan   | 1.5         |
| Phenilalanin | 4.7         |
| Methionin    | 3.7         |
| Sistein      | 1.0         |
| Treonin      | 5.1         |
| Leusin       | 8.5         |
| Isoleusin    | 5.5         |
| Valin        | 6.1         |

Sumber : Parakkosi (1980)

#### 2.4 Fortifikasi Protein

Kekurangan protein merupakan masalah kesehatan pada negara berkembang, sehingga perlu adanya beberapa cara untuk mengatasinya (Oliveria dan Salata, 1971). Protein adalah salah satu komponen utama makanan selain karbohidrat dan lemak. Protein ini diperlukan untuk pertumbuhan dan mempertahankan jaringan tubuh.

Protein terdapat baik dalam tubuh hewan maupun tanaman, yang kemudian dikenal sebagai protein hewani dan protein nabati (Winarno, dkk., 1980). Beberapa jenis makanan yang biasa kita kenal dengan kandungan protein tinggi (lebih dari 10%) adalah ikan, tahu, susu kedelai, keju, telur, daging unggas, dan daging binatang ternak (Hein, dkk., 1993).

Rendahnya konsumsi pangan yang sesuai dengan kebutuhan tubuh sering terjadi pada masyarakat di negara berkembang, khususnya pada masyarakat miskin. Sehingga dari perihal tersebut perlu adanya usaha perbaikan gizi dengan cara menambahkan zat gizi yang tidak terdapat dalam bahan atau ada dalam jumlah yang sedikit yang disebut dengan fortifikasi.

Fortifikasi merupakan upaya untuk meningkatkan nilai gizi pada bahan pangan. Program fortifikasi produk gaplek lebih diarahkan pada masalah teknologi yang berhubungan pada toksiditas gaplek dan olahannya, penambahan

nutrisi produk-produk galek dan masalah ekonomi (Meeting on Fortification, 1950 dalam PDII-LIPI, 2002). Kualitas nutrisi galek dapat ditingkatkan secara relatif dengan metode penambahan nutrisi (Tehalele, 1950). Penambahan nutrisi pada galek dilakukan dalam bentuk tepung, karena dalam bentuk tepung lebih mudah difortifikasi daripada dalam bentuk biji-bijian (Winarno, 1992).

Protein dalam galek 1,5%, dan ini merupakan 1/5 dari protein sereal. Rendahnya prosentase protein galek menyebabkan perlunya penambahan bahan yang kaya akan protein seperti daging, ikan (Tehalele, 1950). Tepung ikan yang ditambahkan pada beras, jagung, dan tepung galek dapat memberikan jumlah protein yang signifikan (Kwee, 1969 dalam PDII-LIPI, 2002).

## 2.5 Tiwul Instan

Tiwul merupakan makanan basah, bertekstur lembut setengah padat. Makanan ini adalah hasil pengukusan tepung galek yang telah dioloni dengan bantuan air (Kumalaningsih, 2002). Sedangkan menurut Ensiklopedia Nasional (1991), tiwul merupakan makanan dari galek singkong yang ditumbuk atau dihaluskan kemudian dikukus.

Sebagai makanan, tiwul mempunyai nilai gizi yang rendah khususnya protein dan lemak, karena bahan baku berasal dari ubi kayu yang dijadikan galek dan ditepungkan. Dari Tabel 1 terlihat bahwa kandungan protein 1,1g/100g bahan dan lemak 0,5g/g bahan.

Definisi ringkas instan yang diberikan dalam kamus adalah penyiapan secara cepat dengan penambahan air atau susu. Banyak produk-produk instan di pasaran, beberapa diantaranya adalah susu, kopi, coklat, beras, puding, sereal. Kebanyakan dari produk-produk tersebut telah mengalami perlakuan sedemikian rupa sehingga daya larut dan kemampuan menyerap airnya semakin besar (Peterson dan Johnson, 1978).



## **2.6 Proses Pembuatan Tiwul Instan**

### **2.6.1 Pencampuran Bahan**

Tahapan pencampuran ini bertujuan untuk menghomogenkan antara tepung galek dan tepung ikan, sehingga didapat komposisi yang merata pada tiwul instan yang dihasilkan.

### **2.6.2 Pembuatan butiran**

Bahan yang telah tercampur diberi air sedikit demi sedikit. Air disini berfungsi sebagai pencampur adonan dan membuat butiran-butiran halus serta penyediaan air untuk proses gelatinisasi pati.

Air yang ditambahkan adalah 60ml/100g bahan. Jika lebih akan menyebabkan gelatinisasi tidak sempurna yaitu terbentuk adonan yang lembek, jika kurang tidak akan terjadi butiran-butiran halus yang menentukan bentuk tiwul.

### **2.6.2 Pengukusan**

Pada dasarnya pemasakan mengakibatkan gelatinisasi pati dan penyerapan air serta pembengkakan volume butir tiwul dan robeknya dinding sel.

Menurut Syarif (1978), pemasakan bertujuan untuk memperoleh suatu struktur yang keropos, sehingga mempermudah rehidrasi, yaitu kemampuan penetrasi dengan air mendidih yang diberikan menjadi lebih cepat sehingga waktu yang diperlukan untuk penyiapan menjadi lebih cepat.

### **2.6.3 Pengeringan**

Proses pengeringan bahan pangan merupakan proses penguapan kadar air bahan pangan sehingga menjadi lebih stabil untuk disimpan.

Pati yang telah mengalami gelatinisasi dapat dikeringkan, tetapi molekul-molekul tersebut tidak dapat lagi ke sifat-sifat asalnya seperti pati kering yang belum mengalami gelatinisasi. Bahan yang telah kering tersebut masih mampu menyerap air kembali dalam jumlah besar (Winarno, 1992). Sifat itulah yang



digunakan sebagai dasar pembuatan tiwul instan yaitu kemampuan pati yang telah mengalami gelatinisasi untuk menyerap air dengan mudah.

## 2.7 Perubahan selama Proses Pengolahan

### 2.7.1 Gelatinisasi

Menurut Meyer (1960), proses gelatinisasi dimulai dengan terjadinya hidrasi, yaitu masuknya molekul air ke dalam granula pati, air bisa berasal dari luar atau air yang berada di dalam bahan makanan tersebut. Dengan meningkatnya suhu suspensi pati, maka ikatan hidrogen antar molekul pati akan menurun, kemudian molekul air yang relatif kecil menetrasi ke dalam molekul pati. Pada saat suhu meningkat, molekul air yang menetrasi akan meningkat sehingga akan terjadi pengembangan granula pati.

Pengembangan granula pati terjadi saat temperatur mulai meningkat dari  $60^{\circ}\text{C}$  sampai  $80^{\circ}\text{C}$ . Ketika ukuran granula pati membesar campurannya menjadi kental. Pada suhu berkisar  $85^{\circ}\text{C}$  granula pati pecah dan isinya terdispersi merata keseluruhan air di sekelilingnya. Molekul berantai panjang mulai membuka dan terurai, sehingga campuran antara pati dan air menjadi kental membentuk sol. Keseluruhan proses tersebut dinamakan gelatinisasi (Gardjito dan Hastuti, 1981). Gelatinisasi tersebut bersifat tidak dapat kembali lagi pada kondisi semula (irreversible). Sedangkan suhu pada saat granula pati pecah dinamakan suhu gelatinisasi (Winarno, 1992).

Jika pati sudah membentuk gel setelah dipanaskan dengan cukup banyak air, struktur granulanya akan rusak sehingga sifat-sifatnya terutama tergantung pada perbandingan amilosa dan amilopektin (Foster, 1965). Pati yang sudah mengalami gelatinisasi (membentuk gel) mudah mengalami retrogradasi. Pada saat ini amilosa membentuk struktur seperti kristal, sedangkan amilopektin sedikit atau sama sekali tidak mengalami retrogradasi (Priestly, 1979). Dalam keadaan ini, amilopektin yang lebih banyak berperan dalam pengembangan volume pangan yang banyak mengandung pati yang diolah melalui tahap-tahap gelatinisasi, dan pengeringan.



Nilai biologis bahan pangan kering tergantung pada metode pengeringan. Pemanasan terlalu lama pada suhu tinggi menyebabkan protein menjadi kurang berguna dalam makanan (Buckle, dkk, 1987).

### 2.7.2 Reaksi Maillard

Reaksi Maillard merupakan salah satu fenomena kimia yang paling banyak dipelajari dan dipahami. Reaksi ini telah banyak dibuktikan dapat mempengaruhi warna, flavor, nilai gizi, tekstur dan stabilitas bahan makanan (Ames, 1988).

Reaksi pencoklatan non enzimatis atau reaksi Maillard merupakan suatu reaksi kompleks yang terjadi antara senyawa karbonil yang biasanya gula, terutama 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.

### 2.8 Sifat Fisiko Kimia Tiwul Instan

Sifat fisiko kimia merupakan suatu kajian fisik dari suatu produk yang disebabkan adanya perubahan kimia. Sehingga bisa diketahui gambaran karakteristik suatu produk seperti elastisitas, daya serap, gelatinisasi, dan lain-lain.

Menurut Smith, dkk (1985), bubur instan yang baik mempunyai sifat :

1. rasio rehidrasi 5.75-11.01
2. rasio penyerapan air 5.30-5.52
3. rasio pengembangan volume 4.73-5.21
4. kadar protein tinggi

Produk-produk instan seperti, bubur instan, mie instan, dan beras instan biasanya telah mengalami perlakuan pemasakan dan pengeringan. Pemasakan yang terjadi akan membuat granula terbuka karena berisi air dan akhirnya pecah yang biasa disebut dengan gelatisasi. Proses pengeringan bertujuan untuk memperoleh struktur yang keropos sehingga akan mempunyai kemampuan penetrasi air dalam waktu cepat. Sifat-sifat inilah yang membuat produk instan

menjadi produk yang dapat tersaji dengan cepat. Misalnya pada beras instan, mempunyai sifat fisik sebagai berikut (Tabel 3) :

**Tabel 3. Sifat Fisik Beras Instan**

| Sifat Fisik    | Beras Instan |
|----------------|--------------|
| Kadar air (%)  | 9.00-12.5    |
| Densitas Kamba | 0.43-0.53    |
| Kekerasan (kg) | 3.45-94.3    |
| Kerapuhan (kg) | 2.00-13.5    |
| Kekerasan Nasi | 12.9         |

Sumber : Susanto dan Saneto, 1994

Tiwul instan juga merupakan hasil pengeringan tiwul yang telah mengalami gelatinisasi seperti halnya beras instan, bubur instan, dan mie instan. Sehingga tiwul instan juga mudah menyerap air kembali dan mengalami pengembangan volume.

## 2.9. Hipotesa

1. Penambahan tepung ikan berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik tiwul instan.
2. Penambahan tepung ikan pada prosentase tertentu akan menghasilkan sifat- sifat tiwul instan yang baik.





### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Bahan dan Alat Penelitian

##### 3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang diperlukan untuk pembuatan tiwul instan adalah tepung gaplek yang berasal dari Trenggalek, tepung ikan kuniran, dan air.

##### 3.1.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan adalah tempoh, gelas ukur, timbangan, panci, kompor, pengering, alat-alat gelas, eksikator, soxhlet, kjedahl, tisu, dan lap.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Penelitian dilakukan pada bulan April- September 2003.

#### 3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) faktor tunggal yaitu variasi penambahan jumlah ikan dalam pembuatan tiwul instan. Faktor ini terdiri dari lima level ( 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%). Faktor tunggal tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

A = Jumlah ikan yang ditambahkan

A1 = 0% berat tepung ( kontrol)

A2 = 5% berat tepung

A3 = 10% berat tepung

A4 = 15% berat tepung

A5 = 20% berat tepung

A6 = 25% berat tepung

Masing- masing perlakuan diulang tiga kali.

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

$$Y_{ij} = M + A_i + B_j + E_{k(ij)}$$

Dimana :

$Y_{ij}$  = Nilai Pengamatan dari perlakuan ke-I dalam kelompok ke-j

$M$  = Nilai tengah populasi (rata-rata) yang sebenarnya (harga konstan)

$A_i$  = Pengaruh aditif dari perlakuan ke-I

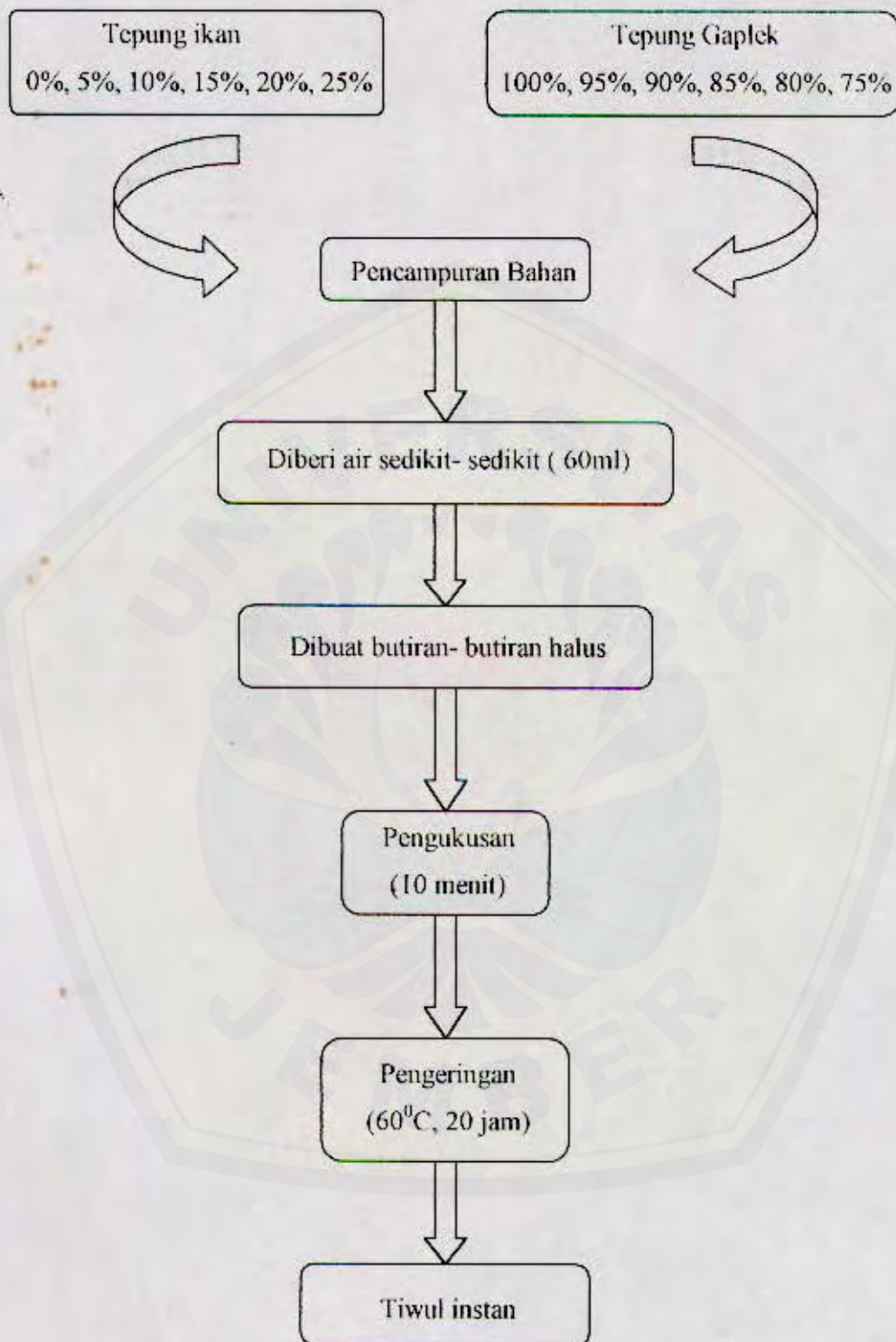
$B_j$  = Pengaruh aditif dari kelompok ke-j

Untuk menentukan perbedaan antar perlakuan digunakan uji beda menggunakan uji DMRT. Kemudian dilanjutkan dengan penentuan perlakuan terbaik menggunakan Metode Indeks Efektifitas (Galmon, *et al.*, 1984).

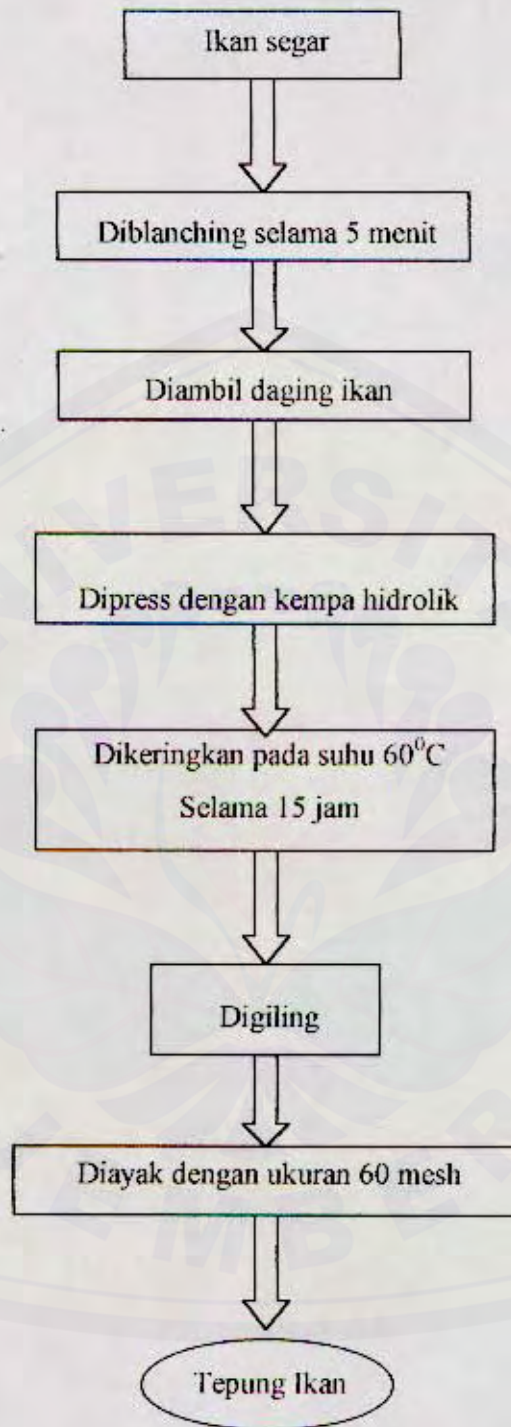
### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

Dilakukan penelitian pendahuluan terhadap pembuatan tiwul instan dengan perbandingan tepung gapek dan tepung ikan ( 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%). Kedua tepung dicampur dan ditambah air 60ml. Diuleni hingga terbentuk butiran-butiran halus. Selanjutnya dikukus selama 10 menit dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60<sup>o</sup>C selama 20 jam. Pembuatan tiwul instan selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1 dan diagram alir pembuatan tepung ikan dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Tiwul Instan



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan tepung Ikan



### 3.5 Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati pada proses pembuatan tiwul instan dengan fortifikasi protein tepung ikan adalah sebagai berikut :

1. Kecerahan
2. Daya Rehidrasi
3. Kadar Air
4. Kadar Protein
5. Kadar Lemak
6. Organoleptik (warna, bau, rasa, tekstur)

### 3.6 Pengamatan

#### 3.6.1 Kecerahan (Metode Kolorimetri, Fardiaz, 1985)

Warna diukur dengan menggunakan alat Color Reader, dengan cara : lensa ukur pada alat diletakkan diatas bahan dan secara digital akan terukur nilai L (lightness), dimana nilai L adalah berkisar 0-100 yang menunjukkan warna hitam sampai putih.

#### 3.6.2 Daya Rehidrasi

Daya rehidrasi adalah perubahan berat air yang terserap dengan berat tiwul mula-mula. Pengukurannya dilakukan dengan menimbang (a gr) tiwul instan kemudian dimasak dan ditiriskan lalu ditimbang (b gr).

$$\text{Daya Rehidrasi : } \frac{b - a}{a} \times 100\%$$

#### 3.6.3 Analisis Kadar Air ( Sudarmadji, dkk., 1996)

Botol timbang yang telah kering ditimbang sampai berat konstan (a gram). Setelah itu, 2 gram sampel dimasukkan ke dalam botol timbang, lalu ditimbang (b gram). Kemudian botol timbang (b gram) dioven pada suhu 100°C selama 4-6 jam dalam keadaan tutup terbuka, lalu botol timbang dimasukkan kedalam eksikator selama 30 menit dan menimbangnya sampai beratnya konstan (c gram). Selanjutnya lakukan perhitungan kadar air sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\%$$

#### 3.6.4 Analisis Kadar Protein Mikro Kjeldahl ( Sudarmadji, 1996)

Memasukkan sampel ( yang telah dihaluskan dan ditimbang sebanyak 1-0.5gr) ke dalam labu kjedahl 50ml. Kemudian menambahkan 1.9gr  $K_2SO_4$ , 40mg HgO, dan 2,0ml  $H_2SO_4$  ke dalam labu kjedahl tersebut.

Mendidihkan sampel sampai warna larutan berubah menjadi jernih. Setelah itu didinginkan, kemudian ditambahkan 10 ml aquades secara perlahan-lahan.

Mendidihkan isi labu kjedahl ke dalam alat destilasi, kemudian labu dicuci dan dibilas 5-6 kali dengan 1-2 ml aquades, air cucuannya dipindahkan ke dalam alat destilasi.

Meletakkan erlenmeyer 125ml yang berisi 5ml asam borat jenuh dan 2 tetes indikator (campuran 2 bagian methil merah 2% dalam alkohol dan 1 bagian methil blue 1,2% dalam alkohol) di bawah kondensor, dimana ujung kondensor harus tercelup dalam larutan asam borat jenuh.

Melakukan destilasi dengan menambahkan 8-10ml larutan NaOH- $Na_2S_2O_3$ , kemudian dilakukantitrasi menggunakan HCl 0.01N yang distandarisasi sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu.

Setelah itu melakukan penetapan blanko dengan cara yang sama tetapi tanpa sampel.

Perhitungan :

$$\%N = \frac{\text{ml HCl (sampel- blanko)} \times N \text{ HCl} \times 14,008}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{Faktor Konversi (5,7)}$$

#### 3.6.5 Analisis Kadar Lemak (Sudarmadji, 1996)

Menimbang sampel 2 gr ( yang telah dihaluskan dan dihomogenkan ) ke dalam kertas whatman (a gr), kemudian dimasukkan dalam tabung soxhlet.



Lakukan ekstraksi dengan menggunakan petroleum benzena selama 3 jam. Setelah ekstraksi selesai masukkan bungkus sampel ke dalam incubator 60°C selama 4 jam lalu masukkan sample ke dalam eksikator 15 menit dan menimbangnyampi berat konstan (b gr). Selanjutnya lakukan perhitungan kadar lemak dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{(a-b)}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

### 3.6.6 Uji Organoleptik

Pada uji organoleptik menggunakan uji hedonik (kesukaan). Panelis yang digunakan adalah panelis setengah terlatih. Penilaian organoleptik terhadap warna, bau, rasa, dan tekstur tiwul instan sebagai berikut :

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Kurang suka
4. Agak kurang suka
5. Agak suka
6. Suka
7. Sangat suka

### 3.7 Prosedur Penentuan Perlakuan Terbaik (Metode Indeks Efektifitas , Galmon, *et al* ,1984)

Prosedur perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Menentukan Bobot Nilai (BN) pada masing-masing parameter dengan angka relatif 0-1. Bobot nilai tergantung dari kepentingan masing-masing parameter.
2. Mengelompokkan parameter-parameter yang dianalisa menjadi dua kelompok :

- a. Kelompok A, terdiri dari parameter yang semakin tinggi reratanya semakin baik
  - b. Kelompok B, terdiri dari parameter yang semakin rendah reratanya, semakin baik.
3. Mencari Bobot Normal Parameter (BNP), dengan rumus :  
$$\text{Bobot Normal Parameter (BNP)} = \text{Bobot Nilai (BN)} / \text{Bobot Nilai Total (BNT)}$$
  4. Menghitung Nilai Efektifitas (NE), dengan rumus :  
$$\text{Nilai Efektifitas (NE)} = (\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}) / (\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek})$$

Untuk parameter dengan rerata semakin tinggi semakin baik (A), nilai terendah sebagai nilai terjelek, sebaliknya untuk parameter dengan rerata semakin rendah semakin baik (B), maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek.
  5. Menghitung Nilai Hasil (NH) semua parameter dengan rumus :  
$$\text{Nilai Hasil (NH)} = \text{Nilai Efektifitas (NE)} \times \text{Bobot Normal Parameter (BNP)}$$
  6. Kombinasi yang mempunyai nilai tertinggi dinyatakan sebagai perlakuan terbaik





## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai pengaruh fortifikasi tepung ikan terhadap sifat kimia, fisika, dan organoleptik tiwul instan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Fortifikasi tepung ikan terhadap pembuatan tiwul instan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar protein dan sifat organoleptik (warna, bau, rasa, tekstur) dan berpengaruh tidak nyata terhadap kecerahan, daya rehidrasi, dan kadar lemak.
2. Fortifikasi tepung ikan terhadap pembuatan tiwul instan sebesar 5% (penambahan tepung ikan sebesar 5%) menghasilkan tiwul instan dengan sifat-sifat yang baik, yakni dengan sifat sebagai berikut : kecerahan 78.82%, daya rehidrasi 79.46%, kadar air 7.02%, protein 5.4%, lemak 2.31%, warna matang (paling disukai) 5.0%, warna mentah (paling disukai) 5.4%, bau matang 4.64%, bau mentah 3.8%, rasa 5.00% dan tekstur 4.6%.

### 5.1 Saran

1. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai cara menghilangkan bau amis pada tiwul instan dengan fortifikasi tepung ikan.
2. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan tiwul instan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. **Paket Informasi Teknologi Tepat Guna dari Singkong**. PDI-LIPI. Jakarta
- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 1989. **Pengawetan dan Pengolahan Ikan**. Kanisius. Yogyakarta
- Ames, J.M. 1988. **The Maillard Browning Reaction-an Update**. Ghemistry and Industry. 5.558-561
- Buckle, K.A., R.A.Edward., G.H. Flick., M. Wooton. 1987. **Ilmu Pangan**. Universitas Indonesia. Jakarta
- Ciptadi. 1983. **Umbi Ketela Pohon sebagai Bahan Industri**. Departeman Teknologi Hasil Pertanian. Bogor
- Elyas, S. 1977. **Teknologi Pasca Panen Hasil Perikanan**. Lembaga Penelitian Teknologi Perikanan. Dinas Pertanian RI. Jakarta
- Ensiklopedia Nasional. 1991. **Bogasari Membangun Pabrik Tiwul Instan di Gunung Kidul**. [http:// google.com](http://google.com)
- Fardiaz, D. 1985. **Teknik Analisa Sifat Fisik dan Fungsional Komponen Pangan**. PAU. IPB. Bogor
- Foster, J.F. 1965. **Phisycal Properties of Amilosa and Amilopectin in Solution**. Dalam Paul, P.J. dan H.H. Palmer (Ed). Food Theory and Applications. John Walley and Sons. New York
- Galmon, Sullevan, and Canada. 1984. **Perancangan Percobaan**. Gramedia. Jakarta
- Gardjito, M. dan P. Hastuti. 1981. **Teknologi Pengolahan Serealia**. PAU Pangan dan Gizi. Yogyakarta
- Gasperz, V. 1994. **Metode Perancangan Percobaan**. Armico. Bandung
- Hardjo, S. 1980 **Pembuatan Gaplek dari Singkong Racun sebagai Bahan Makanan Manusia**. IPB. Bogor
- Haryadi. 1990. **Pengaruh Kadar Amilosa Beberapa Jenis Pati terhadap Perkembangan Higroskopis dan Sifat Inderawi Krupuk**. Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta



- Hein, M.,L.R.Best, S.Patrison, and S. Arena. 1993. **College Chemistry**. California: Books/ Cole Publishing Company Pacific Grove
- Irawan. 1995. **Pengawetan Ikan dan Hasil Perikanan**. C.V. Aneka Solo
- Jacob, S.M.B., 1951. **The Chemistry and Technology of Food and Food Product**. Vol II. Ney York
- Kartasapoetra, A.G. 1989. **Teknologi Penanganan Pasca Panen**. Rineke Cipta. Jakarta
- Kartikawati, D. 2003. **Pengaruh Penambahan Jumlah Ikan terhadap Karakteristik Mie Kering**. FTP. Jember
- Ketaren, S. 1998. **Pengantar Teknologi Lemak dan Minyak Pangan**. UI Press. Jakarta
- Komari . 1998. **Singkong Gantikan Beras**. Majalah Trubus. No 348-Th XXIV Oktober 1998
- Kumalaningsih, S. 2002, **Membuat Tiwul Instan Mudah**, [http:// google.com](http://google.com)
- Matz. 1962. **Food Texture**. The AVI Publishing Company. Inc. Wetsport Company. connecticut
- Meyer, L.H. 1960. **Food Chemistry**. Westport Connecticut. The AVI Publishing Company Inc. London
- Moeljanto. 1992. **Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan**. Penebar Swadaya. Jakarta
- Murtidjo, A.B. 2001. **Beberapa Metode Pengolahan Tepung Ikan**. Kanisius. Yogyakarta
- Nirawan. 1992. **Agar Krupuk Lebih Berkualitas**. Dalam Jawa Pos. 22 Nopember. Surabaya. 6
- Oliveria, J.E.D.DE and E.B.Z.M. Salata. 1971. **Methionine Fortified Manioc Flour to Combat Protein Malnutrition**. Nutrition Reports International 3(5):291-294. Engl., Sum. Engl., 4 Refs
- Parakkossi, A. 1980. **Ilmu Gizi dan Bahan Makanan Khususnya Ikan dan Problemnya di Indonesia**. Balai Pendidikan Kimia. Bogor
- Peterson dan Johnson. 1978. **Encyclopedia of Food Science**. The AVI Publishing Company Inc. West Port Connecticut. USA

- Pomeranzo. 1987. **Modern Cereal Science and Technology**. V.C.H. Weinheim (633.1/13) p.398
- Priestly, R.J. 1979. **Effect of Heating on Foodstuff**. Applied Sciences Publisher LTD. London
- Rukmana, R. 1997. **Ubi Kayu**. Kanisius. Jakarta
- Smith, D.A., R.M. Raoluzzo. J.A., E. Champagne. 1985. **Chemical Treatment and Process Modification for Producing Improved Quick Cooking Rice**. Journal of Food science. Vol. 50. Hal. 926-931
- Sudarmadji, S., Haryono, S., Suhardi. 1996. **Prosedur Analisa Bahan Makanan Industri Pertanian**. Liberty. Yogyakarta
- Suryana, A. 2002. **Membuat Tiwul Rasa Rendang**. [http:// google.com](http://google.com)
- Susanto, T., B. Saneto. 1994. **Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian**. Bina Ilmu. Surabaya
- Syarif. 1978. **Studi Reka Pangan Beras Instan**. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta
- Syarief dan Irawati. 1989. **Pengolahan Bahan dan Industri Pertanian**. Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Tahalele, E. 1950. **The Cassava Diet and The Question of Protein**. Landbouw 22 (10/12):495-552. Dutch, Sum. Mal., Engl., 28 Refs
- Winarno, F.G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia. Jakarta
- Winarno, F.G., F. Srikandi, F. Dedi. 1980. **Pengantar Teknologi Pangan**. Gramedia. Jakarta
- Wigiharto, K. 2002. **Pembuatan Krupuk Ikan Lemuru (*Sardinella sp*) dengan Variasi Jumlah Penambahan Ikan dan Lama Pengukusan**. FTP. Jember
- Wistler. 1977. **Carbohydrat Technology**. Dalam Element of Food Tech The AVI Publishing Co. Inc. Wesport Connecticut
- Yunianta. 1997. **Inventarisasi Makanan Tradisional di Malang**. Universitas Brawijaya. Malang



- Pomeranzo. 1987. **Modern Cereal Science and Technology**. V.C.H. Weinheim (633.1/13) p.398
- Priestly, R.J. 1979. **Effect of Heating on Foodstuff**. Applied Sciences Publisher LTD. London
- Rukmana, R. 1997. **Ubi Kayu**. Kanisius. Jakarta
- Smith, D.A., R.M. Raoliuzzo. J.A., E. Champagne. 1985. **Chemical Treatment and Process Modification for Producing Improved Quick Cooking Rice**. Journal of Food science. Vol. 50. Hal. 926-931
- Sudarnadji, S., Haryono, S., Suhardi. 1996. **Prosedur Analisa Bahan Makanan Industri Pertanian**. Liberty. Yogyakarta
- Suryana, A. 2002. **Membuat Tiwul Rasa Rendang**. [http:// google.com](http://google.com)
- Susanto, T., B. Saneto. 1994. **Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian**. Bina Ilmu. Surabaya
- Syarif. 1978. **Studi Reka Pangan Beras Instan**. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta
- Syarief dan Irawati. 1989. **Pengolahan Bahan dan Industri Pertanian**. Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Tahalele, E. 1950. **The Cassava Diet and The Question of Protein**. Landbouw 22 (10/12):495-552. Dutch, Sum. Mal., Engl., 28 Refs
- Winarno, F.G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia. Jakarta
- Winarno, F.G., F. Srikandi, F. Dedi. 1980. **Pengantar Teknologi Pangan**. Gramedia. Jakarta
- Wigiharto, K. 2002. **Pembuatan Krupuk Ikan Lemuru (*Sardinella sp*) dengan Variasi Jumlah Penambahan Ikan dan Lama Pengukusan**. FTP. Jember
- Wistler. 1977. **Carbohydrat Technology**. Dalam Element of Food Tech The AVI Publishing Co. Inc. Wesport Connecticut
- Yunianta, 1997. **Inventarisasi Makanan Tradisional di Malang**. Universitas Brawijaya. Malang

Lampiran 1.

**Data Hasil Penelitian Kecerahan Tiwul Instan**

| Perlakuan | Ulangan |         |         | Jumlah   | Rata-rata     |
|-----------|---------|---------|---------|----------|---------------|
|           | I       | II      | III     |          |               |
| A0        | 79.230  | 79.530  | 78.730  | 237.490  | 79.163        |
| A1        | 77.900  | 79.600  | 78.970  | 236.470  | 78.823        |
| A2        | 78.300  | 78.770  | 79.300  | 236.370  | 78.790        |
| A3        | 77.530  | 78.800  | 79.900  | 236.230  | 78.743        |
| A4        | 79.300  | 78.200  | 78.300  | 235.800  | 78.600        |
| A5        | 77.770  | 78.570  | 79.000  | 235.340  | 78.447        |
| Jumlah    | 470.030 | 473.470 | 474.200 | 1417.700 | -             |
| Rata-rata | 78.338  | 78.912  | 79.033  | -        | <b>78.761</b> |

**Sidik Ragam Kecerahan**

| Sumber Keragaman | DB | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F-bitung  | F-Tabel |        |
|------------------|----|----------------|----------------|-----------|---------|--------|
|                  |    |                |                |           | 5%      | 1%     |
| Blok             | 2  | 1.6531         | 0.8265         | 1.6584 ns | 4.1028  | 7.5595 |
| Perlakuan        | 5  | 0.8749         | 0.1750         | 0.3511 ns | 3.3258  | 5.6364 |
| Galat            | 10 | 4.9840         | 0.4984         | -         | -       | -      |
| Total            | 17 | 7.5120         | -              | -         | -       | -      |

Keterangan : ns : Berbeda tidak nyata  
cv : 0.896%



Lampiran 2.

**Data Hasil Penelitian Daya Rehidrasi Tiwul Instan**

| Perlakuan | Ulangan |         |         | Jumlah   | Rata-rata     |
|-----------|---------|---------|---------|----------|---------------|
|           | I       | II      | III     |          |               |
| A0        | 80.767  | 77.853  | 77.125  | 235.745  | 78.582        |
| A1        | 79.992  | 79.418  | 78.984  | 238.394  | 79.465        |
| A2        | 79.586  | 76.428  | 80.095  | 236.109  | 78.703        |
| A3        | 77.614  | 80.853  | 81.985  | 240.452  | 80.151        |
| A4        | 78.286  | 78.410  | 82.325  | 239.021  | 79.674        |
| A5        | 79.996  | 80.807  | 80.404  | 241.207  | 80.402        |
| Jumlah    | 476.241 | 473.769 | 480.918 | 1430.928 | -             |
| Rata-rata | 79.374  | 78.962  | 80.153  | -        | <b>79.496</b> |

**Sidik Ragam Daya Rehidrasi Tiwul Instan**

| Sumber Keragaman | DB | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F-hitung |    | F-Tabel |       |
|------------------|----|----------------|----------------|----------|----|---------|-------|
|                  |    |                |                |          |    | 5%      | 1%    |
| Blok             | 2  | 4.394          | 2.197          | 0.674    | ns | 4.103   | 7.559 |
| Perlakuan        | 5  | 8.242          | 1.648          | 0.505    | ns | 3.326   | 5.636 |
| Galat            | 10 | 32.612         | 3.261          | -        | -  | -       | -     |
| Total            | 17 | 45.2487        | -              | -        | -  | -       | -     |

Keterangan : ns : Berbeda tidak nyata  
cv : 2.272%

## Lampiran 3.

### Data Hasil Penelitian Kadar air Tiwul Instan

| Perlakuan | Ulangan |        |        | Jumlah  | Rata-rata    |
|-----------|---------|--------|--------|---------|--------------|
|           | I       | II     | III    |         |              |
| A0        | 6.550   | 7.675  | 7.640  | 21.865  | 7.288        |
| A1        | 6.440   | 7.483  | 7.140  | 21.063  | 7.021        |
| A2        | 5.510   | 5.525  | 6.580  | 17.615  | 5.872        |
| A3        | 5.770   | 5.770  | 6.020  | 17.560  | 5.853        |
| A4        | 6.540   | 5.250  | 5.750  | 17.540  | 5.847        |
| A5        | 4.934   | 5.040  | 5.040  | 15.014  | 5.005        |
| Jumlah    | 35.744  | 36.743 | 38.170 | 110.657 | -            |
| Rata-rata | 5.957   | 6.124  | 6.362  | -       | <b>6.148</b> |

### Sidik Ragam Kadar Air

| Sumber Keragaman | dB | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F-hitung  | F-tabel |        |
|------------------|----|----------------|----------------|-----------|---------|--------|
|                  |    |                |                |           | 5%      | 1%     |
| Blok             | 2  | 0.4955         | 0.2478         | 0.9771 ns | 4.1028  | 7.5595 |
| Perlakuan        | 5  | 10.8711        | 2.1742         | 8.5738 ** | 3.3258  | 5.6364 |
| Galat            | 10 | 2.5359         | 0.2536         | -         | -       | -      |
| Total            | 17 | 13.9025        | -              | -         | -       | -      |

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata      ns : Berbeda tidak nyata  
cv : 8.191%

### Uji Beda Kadar Air

| Perlakuan | Kadar Air (%) | Notasi |
|-----------|---------------|--------|
| A0        | 7.29          | a      |
| A1        | 7.02          | a      |
| A2        | 5.87          | b      |
| A3        | 5.85          | b      |
| A4        | 5.85          | b      |
| A5        | 5.00          | b      |

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



Lampiran 4.

**Data Hasil Penelitian Kadar Protein Tiwul Instan**

| Perlakuan | Ulangan |        |        | Jumlah  | Rata-rata     |
|-----------|---------|--------|--------|---------|---------------|
|           | I       | II     | III    |         |               |
| A0        | 1.796   | 1.999  | 2.202  | 5.998   | 1.999         |
| A1        | 5.441   | 5.363  | 5.402  | 16.206  | 5.402         |
| A2        | 8.055   | 7.639  | 8.470  | 24.164  | 8.055         |
| A3        | 11.491  | 11.728 | 11.966 | 35.185  | 11.728        |
| A4        | 16.506  | 15.999 | 16.251 | 48.756  | 16.252        |
| A5        | 20.125  | 20.500 | 19.737 | 60.362  | 20.121        |
| Jumlah    | 63.414  | 63.228 | 64.028 | 190.671 | -             |
| Rata-rata | 10.569  | 10.538 | 10.671 | -       | <b>10.593</b> |

**Sidik Ragam Kadar Protein**

| Sumber Keragaman | dB | Jumlah Kuadrat | Kuadrat tengah | F-hitung    | F-Tabel |        |
|------------------|----|----------------|----------------|-------------|---------|--------|
|                  |    |                |                |             | 5%      | 1%     |
| Blok             | 2  | 0.0584         | 0.0292         | 0.3226 ns   | 4.1028  | 7.5595 |
| Perlakuan        | 5  | 693.9882       | 138.7976       | 1533.823 ** | 3.3258  | 5.6364 |
| Galat            | 10 | 0.9049         | 0.0905         | -           | -       | -      |
| Total            | 17 | 694.9515       | -              | -           | -       | -      |

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata  
cv : 2.840%

ns : Berbeda tidak nyata

**Uji Beda Kadar Protein Tiwul Instan**

| Perlakuan | Kadar protein (%) | Notasi |
|-----------|-------------------|--------|
| A5        | 20.121            | a      |
| A4        | 16.252            | b      |
| A3        | 11.728            | c      |
| A2        | 8.055             | d      |
| A1        | 5.402             | e      |
| A0        | 1.999             | f      |

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

Lampiran 5.

**Data Hasil Penelitian Kadar Lemak Tiwul Instan**

| Perlakuan        | Ulangan |        |        | Jumlah | Rata-rata    |
|------------------|---------|--------|--------|--------|--------------|
|                  | I       | II     | III    |        |              |
| A0               | 1.213   | 2.930  | 2.440  | 6.583  | 2.194        |
| A1               | 2.123   | 2.450  | 2.370  | 6.943  | 2.314        |
| A2               | 2.273   | 2.420  | 2.381  | 7.074  | 2.358        |
| A3               | 2.423   | 2.390  | 2.393  | 7.206  | 2.402        |
| A4               | 2.383   | 2.349  | 2.260  | 6.992  | 2.331        |
| A5               | 2.343   | 2.309  | 2.127  | 6.779  | 2.260        |
| <b>Jumlah</b>    | 12.758  | 14.848 | 13.971 | 41.577 | -            |
| <b>Rata-rata</b> | 2.126   | 2.475  | 2.329  | -      | <b>2.310</b> |

**Sidik Ragam Kadar Lemak Tiwul Instan**

| Sumber Keragaman | DB | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F-hitung  | F-tabel |        |
|------------------|----|----------------|----------------|-----------|---------|--------|
|                  |    |                |                |           | 5%      | 1%     |
| Blok             | 2  | 0.3671         | 0.1836         | 1.4090 ns | 4.1028  | 7.5595 |
| Perlakuan        | 5  | 0.0814         | 0.0163         | 0.1249 ns | 3.3258  | 5.6364 |
| Galat            | 10 | 1.3029         | 0.1303         | -         | -       | -      |
| Total            | 17 | 1.7514         | -              | -         | -       | -      |

Keterangan : ns : Berbeda tidak nyata  
cv : 15.627%



Lampiran 6.

**Data Hasil Penelitian Warna Matang Tiwul Instan**

| Perlakuan | Panels |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |    |     |      |     |     |     | Rata-rata |
|-----------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|-----|------|-----|-----|-----|-----------|
|           | 1      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16  | 17  | 18  | 19  | 20 | 21  | 22   | 23  | 24  | 25  |           |
| A0        | 6      | 2    | 5    | 2    | 5    | 5    | 6    | 3    | 4    | 6    | 6    | 3    | 3    | 5    | 4    | 5   | 5   | 4   | 5   | 3  | 3   | 3    | 6   | 6   | 6   | 4.4       |
| A1        | 6      | 6    | 6    | 3    | 6    | 5    | 6    | 5    | 6    | 6    | 2    | 3    | 2    | 7    | 5    | 3   | 6   | 5   | 6   | 6  | 3   | 5    | 5   | 6   | 5   | 111       |
| A2        | 5      | 4    | 5    | 5    | 5    | 5    | 7    | 4    | 6    | 5    | 3    | 5    | 2    | 4    | 4    | 6   | 5   | 6   | 6   | 5  | 5   | 6    | 4   | 5   | 124 |           |
| A3        | 4      | 3    | 5    | 6    | 4    | 4    | 3    | 4    | 5    | 5    | 6    | 6    | 3    | 3    | 3    | 4   | 3   | 7   | 5   | 2  | 5   | 3    | 3   | 3   | 121 |           |
| A4        | 6      | 6    | 6    | 4    | 6    | 6    | 4    | 5    | 2    | 5    | 2    | 3    | 6    | 6    | 6    | 2   | 5   | 6   | 2   | 6  | 3   | 3    | 2   | 2   | 102 |           |
| A5        | 3      | 1    | 3    | 1    | 7    | 7    | 3    | 2    | 2    | 2    | 6    | 2    | 1    | 1    | 3    | 1   | 2   | 3   | 0   | 0  | 2   | 4    | 2   | 2   | 106 |           |
| Jumlah    | 30     | 22   | 30   | 21   | 6    | 32   | 29   | 23   | 25   | 29   | 25   | 22   | 17   | 26   | 25   | 21  | 26  | 31  | 26  | 24 | 23  | 22   | 21  | 23  | 21  | 63        |
| Rata-rata | 5.00   | 3.67 | 5.00 | 3.50 | 5.50 | 5.33 | 4.83 | 3.83 | 4.17 | 4.83 | 4.17 | 3.67 | 2.83 | 4.33 | 4.17 | 3.5 | 4.3 | 5.2 | 4.3 | 4  | 3.8 | 3.67 | 3.5 | 3.8 | 3.5 | 4.32      |

**Sidik Ragam Warna Tiwul Instan**

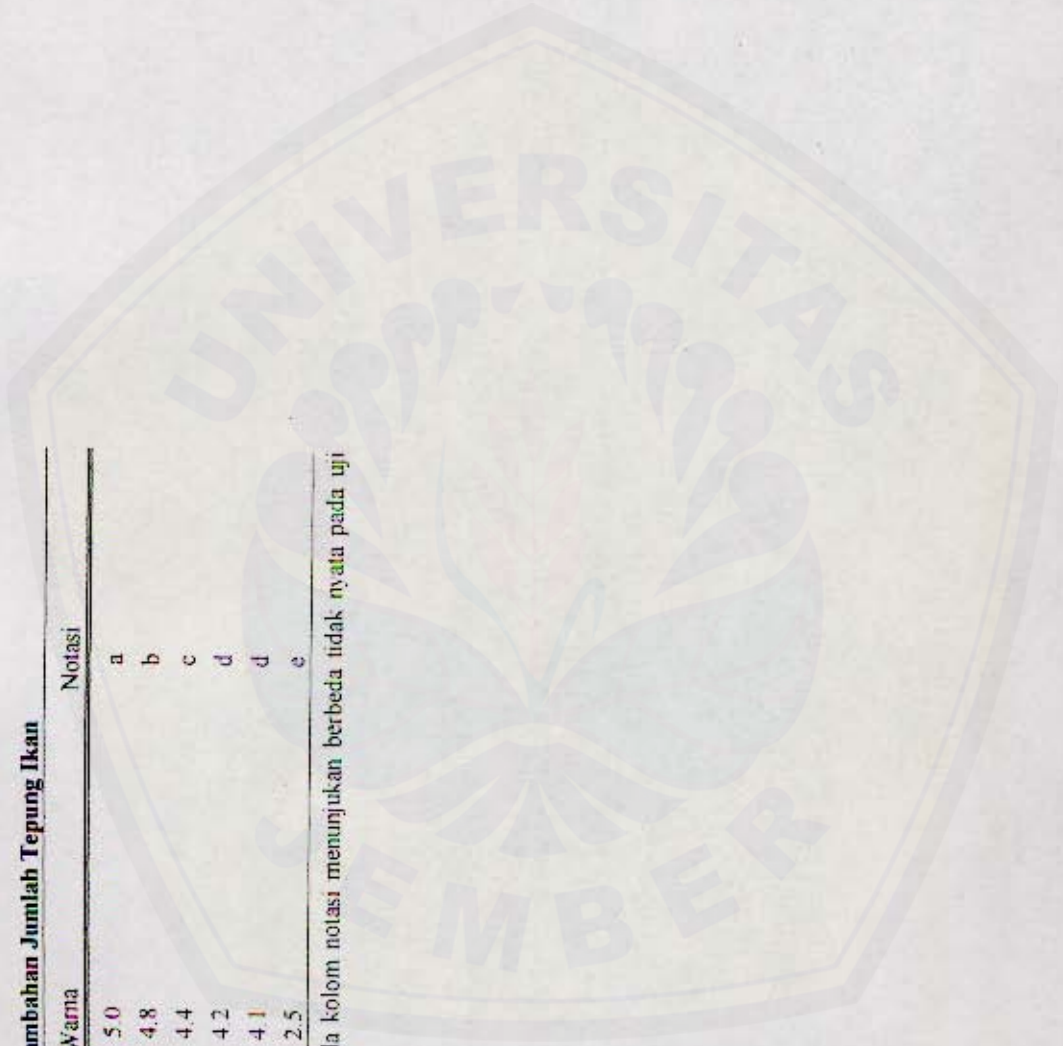
| Sumber Keragaman | dB  | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F-hitung | F-Tabel |      |      |
|------------------|-----|----------------|----------------|----------|---------|------|------|
|                  |     |                |                |          | 5%      | 1%   |      |
| Blok             | 24  | 170.848813     | 7.11870        | 79.95631 | **      | 1.61 | 1.95 |
| Produk           | 5   | 1.682762       | 0.33655        | 3.78011  | **      | 2.29 | 3.17 |
| Galat            | 120 | 9.572045       | 0.07977        | -        | -       | -    | -    |
| Total            | 149 | 182.103619     | -              | -        | -       | -    | -    |

Keterangan: \*\* Berbeda sangat nyata  
CV : 13.815%

**Uji Beda Warna Pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Ikan**

| Perlakuan | Warna | Notasi |
|-----------|-------|--------|
| A1        | 5.0   | a      |
| A2        | 4.8   | b      |
| A0        | 4.4   | c      |
| A4        | 4.2   | d      |
| A3        | 4.1   | d      |
| A5        | 2.5   | e      |

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





Lampiran 7.

**Data Hasil penelitian Warna Mentah Tiwul Instan**

| Perlakuan | Panelis |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |    |     |     |     |     |     |     |     | Rata-rata |
|-----------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
|           | 1       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16  | 17  | 18 | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  |           |
| A0        | 6       | 1    | 6    | 4    | 1    | 2    | 5    | 4    | 4    | 5    | 6    | 6    | 2    | 2    | 3    | 1   | 3   | 5  | 4   | 1   | 2   | 3   | 6   | 5   | 3   | 90        |
| A1        | 4       | 7    | 6    | 7    | 6    | 3    | 6    | 5    | 6    | 5    | 4    | 5    | 5    | 7    | 7    | 6   | 6   | 7  | 5   | 3   | 5   | 7   | 6   | 6   | 2   | 136       |
| A2        | 6       | 6    | 6    | 5    | 3    | 3    | 4    | 4    | 6    | 6    | 6    | 5    | 4    | 5    | 3    | 3   | 4   | 5  | 4   | 4   | 4   | 6   | 5   | 6   | 3   | 116       |
| A3        | 4       | 5    | 6    | 6    | 4    | 4    | 3    | 6    | 5    | 5    | 4    | 3    | 6    | 6    | 5    | 5   | 4   | 6  | 6   | 5   | 6   | 3   | 4   | 6   | 3   | 120       |
| A4        | 4       | 4    | 6    | 3    | 3    | 3    | 5    | 4    | 2    | 6    | 6    | 5    | 4    | 4    | 4    | 4   | 5   | 4  | 4   | 6   | 4   | 2   | 3   | 5   | 4   | 104       |
| A5        | 4       | 3    | 6    | 2    | 2    | 2    | 4    | 4    | 2    | 4    | 3    | 6    | 2    | 3    | 2    | 2   | 3   | 3  | 0   | 4   | 2   | 6   | 2   | 4   | 5   | 82        |
| Jumlah    | 28      | 26   | 36   | 27   | 6    | 17   | 27   | 27   | 25   | 31   | 29   | 30   | 23   | 27   | 24   | 21  | 25  | 30 | 27  | 21  | 27  | 23  | 26  | 32  | 20  | 396       |
| Rata-rata | 4.67    | 4.33 | 6.00 | 4.50 | 3.17 | 2.83 | 4.50 | 4.50 | 4.17 | 5.17 | 4.83 | 5.00 | 3.83 | 4.50 | 4.00 | 3.5 | 4.2 | 5  | 4.5 | 3.5 | 4.5 | 3.8 | 4.3 | 5.3 | 3.3 | -         |

**Sidik Ragam Warna Mentah Tiwul Instan**

| Sumber Keragaman | dB  | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F-hitung    | F-Tabel |      |
|------------------|-----|----------------|----------------|-------------|---------|------|
|                  |     |                |                |             | 5%      | 1%   |
| Blok             | 24  | 174.632830     | 7.27637        | 81.72721 ** | 1.61    | 1.05 |
| Produk           | 5   | 1.715630       | 0.34313        | 3.85395 **  | 2.29    | 3.17 |
| Galat            | 120 | 7.049170       | 0.05874        | -           | -       | -    |
| Total            | 149 | 183.397630     | -              | -           | -       | -    |

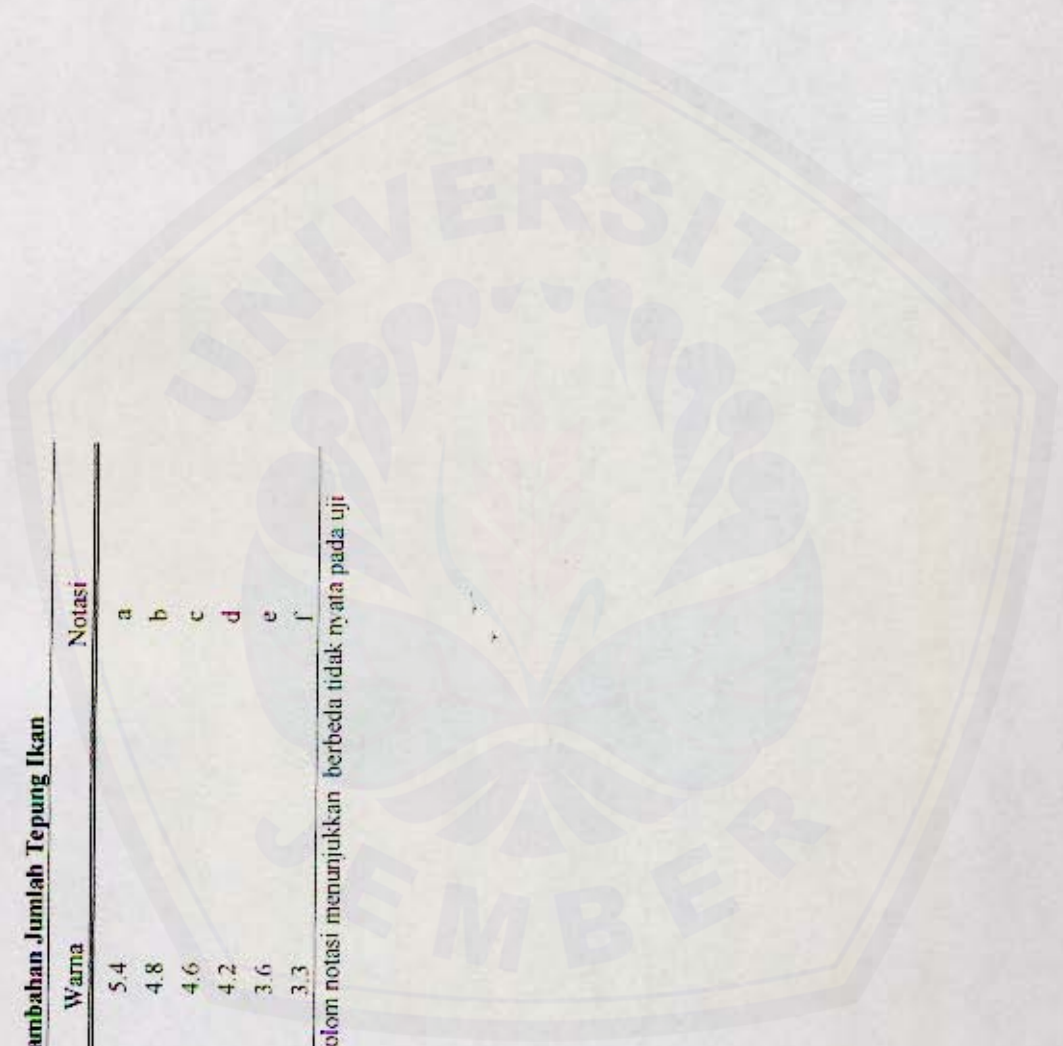
Keterangan: \*\* Berbeda sangat nyata

CV : 13.661%

**Uji Beda Warna Pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Ikan**

| Perlakuan | Warna | Notasi |
|-----------|-------|--------|
| A1        | 5.4   | a      |
| A3        | 4.8   | b      |
| A2        | 4.6   | c      |
| A4        | 4.2   | d      |
| A0        | 3.6   | e      |
| A5        | 3.3   | f      |

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





Lampiran 8.

**Data Hasil penelitian Bau Matang Tiwul Instan**

| Perlakuan | Panelis |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |      |     |     |     |    |    |    |     | Rata-rata |
|-----------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----------|
|           | 1       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16  | 17  | 18   | 19  | 20  | 21  | 22 | 23 | 24 | 25  |           |
| A0        | 6       | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 3    | 7    | 4    | 4    | 6    | 6    | 6    | 6    | 5   | 4   | 4    | 6   | 5   | 7   | 3  | 7  | 7  | 6   | 138       |
| A1        | 4       | 3    | 5    | 3    | 7    | 5    | 5    | 7    | 6    | 3    | 4    | 3    | 6    | 4    | 5    | 5   | 4   | 4    | 5   | 2   | 6   | 3  | 7  | 6  | 4   | 116       |
| A2        | 3       | 5    | 5    | 3    | 5    | 4    | 4    | 6    | 5    | 2    | 3    | 5    | 5    | 2    | 4    | 4   | 3   | 3    | 4   | 2   | 7   | 4  | 6  | 5  | 104 |           |
| A3        | 3       | 5    | 4    | 5    | 4    | 2    | 3    | 5    | 4    | 3    | 2    | 4    | 3    | 3    | 4    | 2   | 3   | 2    | 3   | 2   | 6   | 3  | 5  | 3  | 87  |           |
| A4        | 3       | 5    | 2    | 5    | 3    | 4    | 2    | 4    | 3    | 5    | 3    | 3    | 3    | 2    | 4    | 4   | 2   | 2    | 2   | 2   | 5   | 3  | 3  | 2  | 78  |           |
| A5        | 1       | 2    | 1    | 2    | 3    | 2    | 1    | 4    | 2    | 4    | 2    | 3    | 3    | 1    | 3    | 3   | 1   | 1,00 | 1   | 2   | 2   | 2  | 2  | 1  | 50  |           |
| Jumlah    | 20      | 26   | 23   | 24   | 6    | 23   | 21   | 29   | 27   | 21   | 18   | 24   | 26   | 18   | 26   | 23  | 17  | 16   | 21  | 15  | 33  | 18 | 30 | 24 | 22  | 354       |
| Rata-rata | 3,33    | 4,33 | 3,83 | 4,00 | 4,67 | 3,83 | 3,50 | 4,83 | 4,50 | 3,50 | 3,00 | 4,00 | 4,33 | 3,00 | 4,33 | 3,8 | 2,8 | 2,7  | 3,5 | 2,5 | 5,5 | 3  | 5  | 4  | 3,7 | -         |

**Sidik Ragam Bau Tiwul Instan**

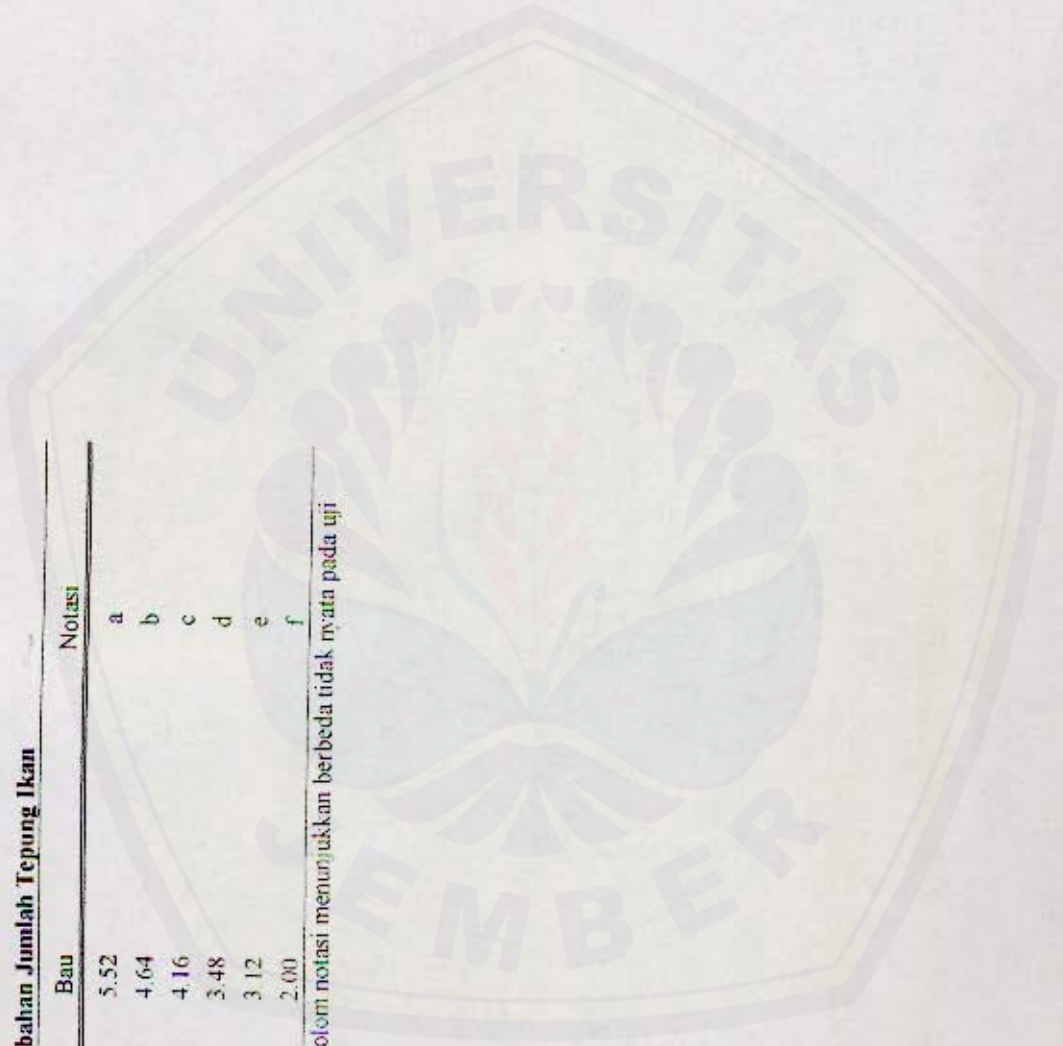
| Sumber Keragaman | dB  | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F-hitung | F-Tabel |      |      |
|------------------|-----|----------------|----------------|----------|---------|------|------|
|                  |     |                |                |          | 5%      | 1%   |      |
| Blok             | 24  | 156,355901     | 6,51483        | 73,17371 | **      | 1,61 | 1,95 |
| Produk           | 5   | 3,535665       | 0,70713        | 7,94242  | **      | 2,29 | 3,17 |
| Galat            | 120 | 7,182571       | 0,05985        | -        | -       | -    | -    |
| Total            | 149 | 167,074137     | -              | -        | -       | -    | -    |

Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata  
cv : 14,398%

**Uji Beda Bau Pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Ikan**

| Perlakuan | Bau  | Notasi |
|-----------|------|--------|
| A0        | 5.52 | a      |
| A1        | 4.64 | b      |
| A2        | 4.16 | c      |
| A3        | 3.48 | d      |
| A4        | 3.12 | e      |
| A5        | 2.00 | f      |

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





Lampiran 9.

**Data Hasil penelitian Bau Mentah Tiwul Instan**

| Perlakuan | Panelis |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |      |     |     |     |     |      |     |     | Rata-rata |        |
|-----------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----------|--------|
|           | 1       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16  | 17  | 18   | 19  | 20  | 21  | 22  | 23   | 24  | 25  |           | Jumlah |
| A0        | 5       | 6    | 6    | 6    | 4    | 4    | 3    | 5    | 6    | 6    | 5    | 6    | 4    | 6    | 4    | 4   | 4   | 5    | 5   | 3   | 6   | 6   | 6    | 6   | 6   | 6         | 127    |
| A1        | 4       | 2    | 2    | 5    | 2    | 3    | 3    | 2    | 4    | 5    | 4    | 4    | 2    | 5    | 7    | 2   | 4   | 6    | 2   | 3   | 5   | 3   | 6    | 5   | 5   | 95        |        |
| A2        | 2       | 5    | 2    | 2    | 6    | 6    | 3    | 3    | 2    | 5    | 3    | 3    | 4    | 4    | 6    | 6   | 5   | 5    | 3   | 5   | 5   | 5   | 5    | 4   | 4   | 103       |        |
| A3        | 2       | 5    | 2    | 3    | 5    | 5    | 4    | 3    | 3    | 4    | 3    | 5    | 5    | 3    | 3    | 5   | 4   | 7    | 3   | 3   | 4   | 4   | 4    | 5   | 5   | 99        |        |
| A4        | 2       | 3    | 2    | 2    | 2    | 3    | 3    | 3    | 2    | 3    | 2    | 2    | 2    | 2    | 3    | 3   | 3   | 6    | 3   | 5   | 3   | 2   | 3    | 4   | 4   | 71        |        |
| A5        | 2       | 2    | 2    | 2    | 1    | 1    | 3    | 5    | 1    | 3    | 2    | 2    | 2    | 1    | 5    | 1   | 3   | 4,00 | 5   | 3   | 3   | 1   | 2    | 4   | 4   | 64        |        |
| Jumlah    | 17      | 23   | 16   | 20   | 6    | 21   | 19   | 21   | 18   | 26   | 19   | 22   | 19   | 21   | 28   | 21  | 23  | 33   | 21  | 22  | 26  | 21  | 26   | 28  | 28  | 310       |        |
| Rata-rata | 2.83    | 3.83 | 2.67 | 3.33 | 3.33 | 3.50 | 3.17 | 3.50 | 3.00 | 4.33 | 3.17 | 3.67 | 3.17 | 3.50 | 4.67 | 3.5 | 3.8 | 5.5  | 3.5 | 3.7 | 4.3 | 3.5 | 4.33 | 4.7 | 4.7 | 3.44      |        |

**Sidik Ragam Bau Mentah Tiwul Instan**

| Sumber Keragaman | DB  | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F-hitung    | F-Tabel |      |
|------------------|-----|----------------|----------------|-------------|---------|------|
|                  |     |                |                |             | 5%      | 1%   |
| Blok             | 24  | 138.331518     | 5.76381        | 64.73839 ** | 1.61    | 1.95 |
| Produk           | 5   | 3.161088       | 0.63222        | 7.10098 **  | 2.29    | 3.17 |
| Galat            | 120 | 8.277416       | 0.06898        | -           | -       | -    |
| Total            | 149 | 149.770022     | -              | -           | -       | -    |

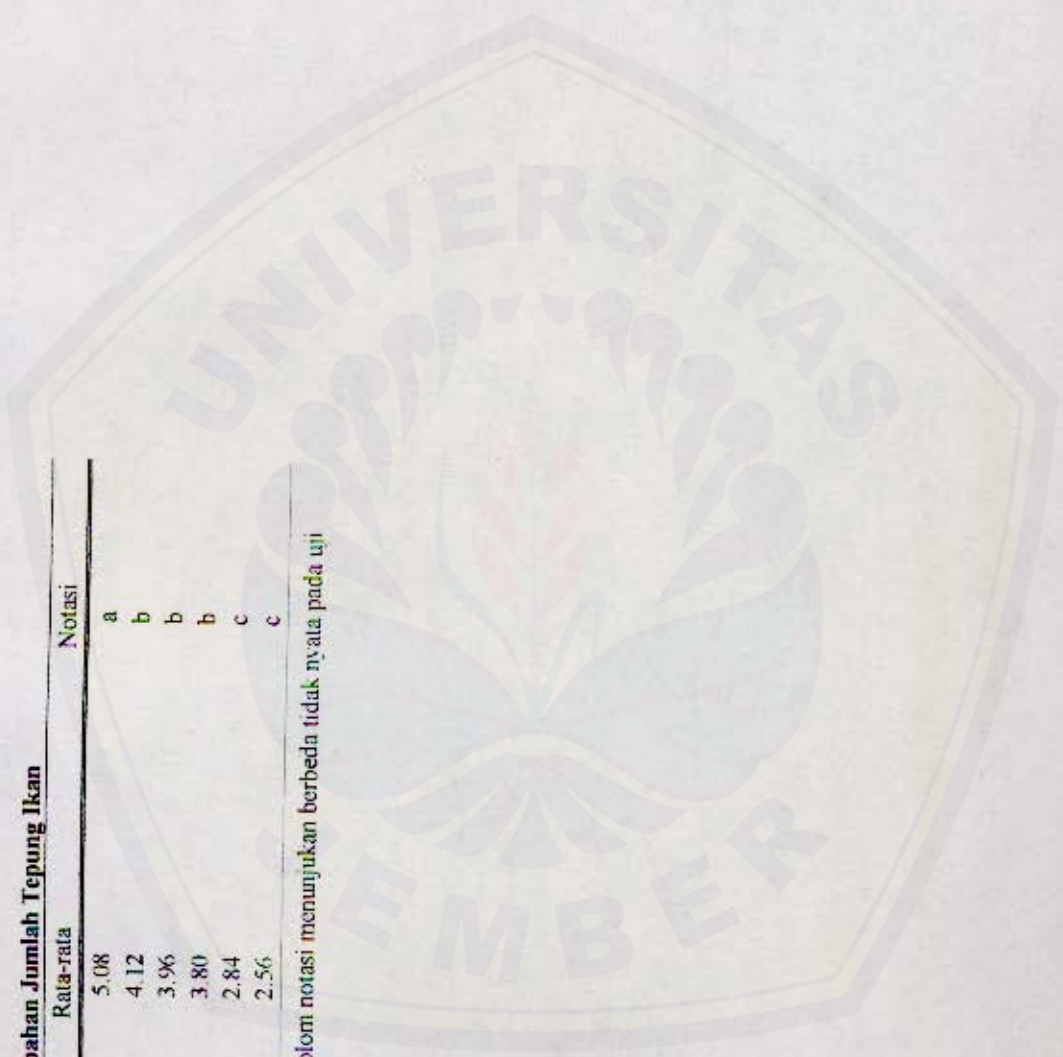
Keterangan: \*\* : Berbeda sangat nyata

CV : 15.306%

**Uji Beda Bau Pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Ikan**

| Perlakuan | Rata-rata | Notasi |
|-----------|-----------|--------|
| A0        | 5.08      | a      |
| A2        | 4.12      | b      |
| A3        | 3.96      | b      |
| A1        | 3.80      | b      |
| A4        | 2.84      | c      |
| A5        | 2.56      | c      |

Keterangan . Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%





Lampiran 10.

**Data Hasil Penelitian Rasa Matang Tiwul Instan**

| Perlakuan | Panelis |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |    |     |    |     |      |    |    |      |    | Jumlah | Rata-rata |
|-----------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|----|-----|----|-----|------|----|----|------|----|--------|-----------|
|           | 1       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16  | 17 | 18  | 19 | 20  | 21   | 22 | 23 | 24   | 25 |        |           |
| A0        | 6       | 6    | 6    | 5    | 6    | 6    | 6    | 6    | 4    | 3    | 5    | 4    | 5    | 3    | 7    | 6   | 5  | 2   | 5  | 5   | 4    | 5  | 4  | 6    | 6  | 126    | 5,040     |
| A1        | 6       | 6    | 5    | 6    | 5    | 6    | 5    | 6    | 4    | 4    | 6    | 5    | 3    | 4    | 6    | 6   | 4  | 4   | 4  | 4   | 4    | 6  | 5  | 6    | 5  | 125    | 5,000     |
| A2        | 5       | 5    | 4    | 5    | 4    | 4    | 3    | 4    | 6    | 5    | 4    | 3    | 4    | 6    | 5    | 6   | 3  | 6   | 5  | 4   | 3    | 6  | 3  | 5    | 4  | 112    | 4,480     |
| A3        | 3       | 3    | 3    | 6    | 3    | 4    | 2    | 3    | 3    | 2    | 3    | 5    | 6    | 3    | 6    | 5   | 2  | 5   | 6  | 3   | 3    | 5  | 3  | 3    | 3  | 93     | 3,720     |
| A4        | 2       | 2    | 2    | 5    | 2    | 5    | 1    | 2    | 2    | 6    | 7    | 4    | 2    | 4    | 5    | 4   | 2  | 3   | 4  | 3   | 3    | 4  | 5  | 2    | 2  | 83     | 3,320     |
| A5        | 1       | 1    | 1    | 3    | 2    | 4    | 1    | 2    | 2    | 5    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    | 4   | 2  | 100 | 3  | 1   | 2    | 4  | 2  | 1    | 53 | 2,208  |           |
| Jumlah    | 23      | 23   | 21   | 30   | 22   | 29   | 18   | 23   | 21   | 25   | 27   | 24   | 21   | 22   | 32   | 31  | 18 | 21  | 27 | 20  | 19   | 30 | 22 | 23   | 20 | 361    | -         |
| Rata-rata | 3,83    | 3,83 | 3,50 | 5,00 | 3,67 | 4,83 | 3,00 | 3,83 | 3,50 | 4,17 | 4,50 | 4,00 | 3,50 | 3,67 | 5,33 | 5,2 | 3  | 3,5 | 5  | 3,3 | 3,17 | 5  | 4  | 3,83 | 4  | 4,01   | -         |

**Sidik Ragam Rasa Tiwul Instan**

| Sumber Keragaman | dB  | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F-hitung    | F-Label |      |
|------------------|-----|----------------|----------------|-------------|---------|------|
|                  |     |                |                |             | 5%      | 1%   |
| Blok             | 24  | 158,634479     | 6,60977        | 74,24007 ** | 1,61    | 1,95 |
| Produk           | 5   | 3,944783       | 0,78896        | 8,86146 **  | 2,29    | 3,17 |
| Galat            | 120 | 8,862122       | 0,07385        | -           | -       | -    |
| Total            | 149 | 171,441385     | -              | -           | -       | -    |

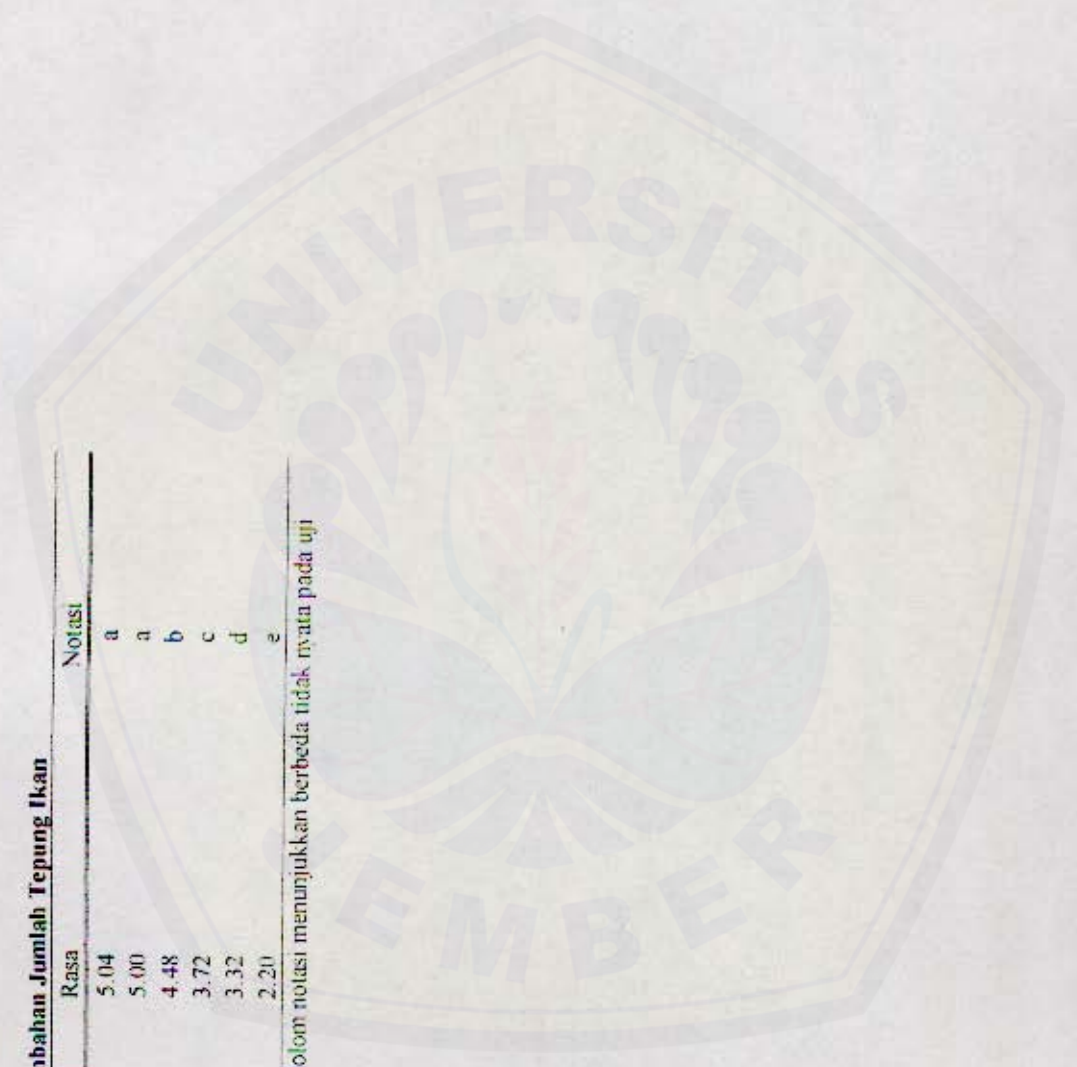
Keterangan : \*\* : Berbeda sangat nyata

cv : 13,039%

**Uji Beda Rasa Pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Ikan**

| Perlakuan | Rasa | Notasi |
|-----------|------|--------|
| A0        | 5.04 | a      |
| A1        | 5.00 | a      |
| A2        | 4.48 | b      |
| A3        | 3.72 | c      |
| A4        | 3.32 | d      |
| A5        | 2.20 | e      |

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





Lampiran 11.

Data Hasil Penelitian Tekstur Tiwul Instan

| Perlakuan | Panelis |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     | Rata-rata |
|-----------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
|           | 1       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16  | 17  | 18   | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25  |           |
| A0        | 3       | 4    | 3    | 2    | 5    | 6    | 5    | 6    | 1    | 5    | 5    | 3    | 5    | 1    | 4    | 4   | 4   | 4    | 5   | 6   | 5   | 5   | 4   | 5   | 4   | 104       |
| A1        | 4       | 1    | 6    | 4    | 7    | 4    | 2    | 7    | 6    | 4    | 2    | 4    | 5    | 4    | 6    | 6   | 4   | 4    | 2   | 6   | 7   | 6   | 5   | 4   | 5   | 115       |
| A2        | 5       | 5    | 5    | 5    | 6    | 4    | 4    | 6    | 5    | 2    | 5    | 5    | 6    | 6    | 5    | 5   | 5   | 5    | 3   | 5   | 6   | 5   | 6   | 5   | 6   | 125       |
| A3        | 3       | 6    | 4    | 3    | 4    | 4    | 6    | 3    | 4    | 4    | 6    | 5    | 5    | 2    | 3    | 4   | 4   | 4    | 6   | 4   | 4   | 3   | 7   | 6   | 6   | 110       |
| A4        | 4       | 2    | 5    | 6    | 3    | 5    | 3    | 6    | 7    | 6    | 2    | 2    | 5    | 1    | 4    | 7   | 5   | 5    | 4   | 3   | 3   | 6   | 5   | 4   | 5   | 108       |
| A5        | 1       | 3    | 1    | 1    | 4    | 2    | 1    | 5    | 3    | 2    | 2    | 2    | 3    | 1    | 1    | 3   | 6   | 7,00 | 1   | 2   | 4   | 2   | 2   | 3   | 2   | 64        |
| Jumlah    | 20      | 21   | 24   | 21   | 29   | 25   | 21   | 33   | 26   | 23   | 22   | 21   | 29   | 15   | 23   | 29  | 28  | 29   | 21  | 26  | 29  | 27  | 29  | 27  | 28  | 353       |
| Rata-rata | 3,33    | 3,50 | 4,00 | 3,50 | 4,83 | 4,17 | 3,50 | 5,50 | 4,33 | 3,83 | 3,67 | 3,50 | 4,83 | 2,50 | 3,83 | 4,8 | 4,7 | 4,8  | 3,5 | 4,3 | 4,8 | 4,5 | 4,8 | 4,5 | 4,7 | 3,92      |

Sidik Ragam Tekstur Tiwul Instan

| Sumber Keragaman | dB  | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | F-hitung    | F-Tabel |      |
|------------------|-----|----------------|----------------|-------------|---------|------|
|                  |     |                |                |             | 5%      | 1%   |
| Blok             | 24  | 155.443109     | 6.47680        | 72.74653 ** | 1.61    | 1.95 |
| Produk           | 5   | 2.820210       | 0.56404        | 6.33524 **  | 2.29    | 3.17 |
| Galat            | 120 | 11.033280      | 0.09194        | -           | -       | -    |
| Total            | 149 | 169.296598     | -              | -           | -       | -    |

Keterangan : \*\* Berbeda sangat nyata

CV : 14.499%

**Uji Beda Tekstur Pada Berbagai Penambahan Jumlah Tepung Ikan**

| Perlakuan | Rasa | Notasi |
|-----------|------|--------|
| A2        | 5.0  | a      |
| A1        | 4.6  | b      |
| A3        | 4.4  | c      |
| A4        | 4.3  | cd     |
| A0        | 4.2  | d      |
| A5        | 2.6  | e      |

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



Lampiran 12.

**Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode Indeks Efektivitas**

| No | Parameter        | Bobot Nilai | Bobot Normal | Perlakuan |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |    |  |  |
|----|------------------|-------------|--------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|--|--|
|    |                  |             |              | A0        |       |       | A1    |       |       | A2    |       |       | A3    |       |       | A4    |       |    | A5 |  |  |
|    |                  |             |              | NE        | NH    | NE    | NH    | NE    | NH    | NE    | NH    | NE    | NH    | NE    | NH    | NE    | NH    | NE | NH |  |  |
| 1  | Kadar Air        | 1           | 0.098        | 0.800     | 0.078 | 1.000 | 0.098 | 0.560 | 0.055 | 0.400 | 0.039 | 0.400 | 0.039 | 0.400 | 0.039 | 0.400 | 0.039 | 0  | 0  |  |  |
| 2  | Kadar Protein    | 1           | 0.098        | 0.000     | 0.364 | 0.036 | 0.455 | 0.045 | 0.727 | 0.071 | 0.909 | 0.089 | 1     | 0.1   |       |       |       |    |    |  |  |
| 3  | Kadar Lemak      | 1           | 0.098        | 0.000     | 1.000 | 0.098 | 0.800 | 0.078 | 0.240 | 0.024 | 0.560 | 0.055 | 0.4   | 0.04  |       |       |       |    |    |  |  |
| 4  | Intensitas Warna | 0.8         | 0.078        | 0.686     | 0.054 | 0.857 | 0.067 | 1.000 | 0.078 | 0.045 | 0.286 | 0.022 | 0     | 0     |       |       |       |    |    |  |  |
| 5  | Daya Rehidrasi   | 1           | 0.098        | 0.756     | 0.074 | 1.000 | 0.098 | 0.889 | 0.087 | 0.667 | 0.065 | 0.444 | 0     | 0     |       |       |       |    |    |  |  |
| 6  | Rasa Matang      | 1           | 0.098        | 0.380     | 0.027 | 0.450 | 0.044 | 0.340 | 0.033 | 0.240 | 0.024 | 0.140 | 0     | 0     |       |       |       |    |    |  |  |
| 7  | Warna Matang     | 0.8         | 0.078        | 0.743     | 0.058 | 0.857 | 0.067 | 1.000 | 0.078 | 0.045 | 0.286 | 0.022 | 0     | 0     |       |       |       |    |    |  |  |
| 8  | Bau Matang       | 0.9         | 0.088        | 0.457     | 0.040 | 1.000 | 0.088 | 0.857 | 0.076 | 0.571 | 0.050 | 0.286 | 0.025 | 0     | 0     |       |       |    |    |  |  |
| 9  | Tekstur Matang   | 0.9         | 0.088        | 0.400     | 0.035 | 0.444 | 0.039 | 0.500 | 0.044 | 0.333 | 0.029 | 0.178 | 0.016 | 0     | 0     |       |       |    |    |  |  |
| 10 | Warna Mentah     | 0.8         | 0.078        | 0.690     | 0.054 | 1.000 | 0.078 | 0.828 | 0.065 | 0.483 | 0.038 | 0.276 | 0.022 | 0     | 0     |       |       |    |    |  |  |
| 11 | Bau Mentah       | 1           | 0.098        | 0.743     | 0.073 | 0.857 | 0.084 | 1.000 | 0.098 | 0.571 | 0.056 | 0.286 | 0.028 | 0     | 0     |       |       |    |    |  |  |

Keterangan :

NE : Nilai Efektivitas

NH : Nilai Hasil

Perlakuan A1(Blok) adalah perlakuan terbaik



Lampiran : 13

**Kuisisioner Uji Hedonik Tiwul Instan**

Nama :

Nim :

**Tiwul Matang**

| Kode | Rasa | Warna | Bau | tekstur |
|------|------|-------|-----|---------|
| 384  |      |       |     |         |
| 319  |      |       |     |         |
| 865  |      |       |     |         |
| 327  |      |       |     |         |
| 486  |      |       |     |         |
| 625  |      |       |     |         |

**Tiwul Mentah**

| Kode | Warna | Bau |
|------|-------|-----|
| 384  |       |     |
| 319  |       |     |
| 865  |       |     |
| 327  |       |     |
| 486  |       |     |
| 625  |       |     |

Keterangan :

Uji kesukaan warna, bau, rasa, dan tekstur tiwul instan didasarkan pada kriteria sebagai berikut :

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Kurang suka
4. Agak kurang suka
5. Agak suka
6. Suka
7. Sangat suka