

**PENGARUH PERBEDAAN PROPORSI TEPUNG IKAN PEPEREK  
(*Leiognathus sp.*) DAN TEPUNG KENTANG (*Solanum tuberosum L.*)  
TERHADAP MUTU *STICK***

**LAPORAN SKRIPSI  
TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN**

Oleh

**NUNING ERTIKASARI**

**0310830070**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN**

**MALANG**

**2008**

## RINGKASAN

**NUNING ERTIKASARI.** Laporan Skripsi dengan judul Pengaruh Perbedaan Proporsi Tepung Ikan Peperek (*Leiognathus sp.*) dan Tepung Kentang (*Solanum tuberosum L.*) Terhadap Mutu *Stick* (dibawah bimbingan **Ir. Sukoso, M.Sc., Ph.D.** dan **Rahmi Nurdiani, S.Pi., M.App.Sc.**)

---

*Stick* adalah salah satu makanan ringan (makanan camilan) yang digoreng dengan rasa asin/gurih, teksturnya keras dan renyah, berbentuk batang panjang dan mengembang dengan warna kuning kecoklatan. *Stick* merupakan makanan jajanan yang berbahan dasar tepung terigu, sehingga kandungan gizi terutama proteinnya sangat rendah. Sampai saat ini tepung terigu diperoleh dengan mengimpor dari negara lain, sehingga untuk mengurangi ketergantungan tersebut diperlukan alternatif penggunaan sumber pati lain yang berasal dari komoditas dalam negeri.

Sebagai substitusi dari tepung terigu dalam pembuatan *stick*, dapat digunakan tepung tapioka. Penggunaan pati tapioka pada industri pangan lebih menguntungkan sebab pasta dan gel pati dari tepung tapioka yang tidak dimodifikasi lebih terang dan lebih tahan terhadap retrogradasi. Penggunaan tepung tapioka belum dapat memperkaya kandungan gizi dari *stick*, sehingga diperlukan sumber zat gizi yang lain untuk melengkapinya. Perpaduan berbagai macam tepung untuk melengkapi kandungan gizi suatu produk sering disebut dengan tepung komposit. Metode pembuatannya dibedakan menjadi dua yaitu tepung dari bahan yang mudah tidak mengalami pencoklatan dan tepung dari bahan yang mudah mengalami pencoklatan. Sebagai bahan yang mudah mengalami pencoklatan dapat digunakan tepung ikan peperek yang tinggi kandungan proteinnya, sedangkan untuk bahan yang tidak mudah mengalami pencoklatan dapat digunakan tepung kentang yang mengandung serat dan zat gizi yang lain. Substitusi tepung terigu dengan tepung tapioka, serta tepung ikan peperek dan tepung kentang untuk menfortifikasinya, diharapkan dapat meningkatkan kandungan gizi dari *stick*.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan, Laboratorium Sentral Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Brawijaya dan Laboratorium Dasar Bersama Universitas Airlangga pada bulan Desember 2007 sampai dengan Januari 2008.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan penelitian dengan Rancangan Acak Lengkap Sederhana. Metode analisa data untuk data parametrik ada 2, yaitu dengan Analisis Sidik Ragam (ANOVA) yang dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dan yang kedua dengan uji t untuk membandingkan antara kontrol dengan rerata perlakuan beda proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang. Sedangkan untuk data non-parametrik menggunakan metode Kruskal-Wallis yang dilanjutkan dengan uji lanjut Kruskal-Wallis. Untuk perlakuan terbaik diperoleh dengan metode Zeleny. Analisa data dilakukan dengan bantuan MINITAB versi 13. Parameter yang diamati adalah: kadar protein, kadar air, kadar abu, kadar lemak, daya patah dan tingkat kekerasan serta uji organoleptik menggunakan uji mutu hedonik meliputi: rasa, aroma, warna dan kerenyahan.

Proporsi tepung ikan dan tepung kentang yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein, kadar air, kadar abu, daya patah dan tingkat kekerasan, warna serta rasa dari *stick*. Namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar lemak, aroma dan kerenyahan. Rerata perlakuan proporsi tepung ikan dan

tepung kentang berbeda nyata dengan stick kontrol terhadap kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu, daya patah dan tingkat kekerasan, serta organoleptik rasa, aroma, warna dan kerenyahan dari *stick*. *Stick* dengan mutu terbaik diperoleh dari perlakuan AbBd dengan proporsi tepung ikan peperek : tepung kentang sebesar 20 gr : 30 gr. Hasil analisa dari perlakuan terbaik tersebut adalah kadar protein 11.91 %, kadar air 3.28 %, kadar abu 4.38 %, kadar lemak 12.5633 %, daya patah 8.21 N dan tingkat kekerasan 0.20 Kg/cm<sup>2</sup>.

Pada pembuatan *stick* disarankan untuk menggunakan tepung ikan peperek dan tepung kentang sebesar 20 gr serta 30 gr, serta perlu diadakan penelitian lanjutan mengenai pengaruh penggunaan tepung dari komoditas lain sebagai bahan baku *stick*.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## KATA PENGANTAR

Berkat rahmat dan karunia Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul Pengaruh Perbedaan Proporsi Tepung Ikan Peperek (*Leiognathus sp.*) dan Tepung Kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap Mutu *Stick*. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Sukoso, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing I dan Ibu Rahmi Nurdiani, S.Pi.,M.App.Sc., selaku dosen pembimbing II, yang senantiasa memberi arahan dan bimbingan. Bapak Ir. Bambang Budi Sasmito, MS. selaku ketua program studi THP. Bapak dan ibuk yang selalu menyayangi, mendoakan dan membimbingku serta saudara-saudara dan keponakanku. Mas Athok yang setia menemani, menyemangati dan membantuku. Rekan-rekan THP angkatan 2003 dan rekan-rekan kosanku yang selalu memberikan semangat.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu kritik dan saran penulis harapkan untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga Laporan Skripsi ini bermanfaat sebagai salah satu informasi bagi semua pihak yang memerlukan dan bagi yang membacanya.

Malang, Mei 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Kegunaan .....	6
1.5 Hipotesa .....	6
1.6 Tempat dan Waktu .....	6
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 <i>Stick</i> .....	7
2.2 Bahan Utama .....	8
2.2.1 Tepung Ikan Peperek ( <i>Leiognathus sp.</i> ) .....	8
2.2.2 Tepung Kentang ( <i>Solanum tuberosum L.</i> ) .....	10
2.2.3 Tepung Tapioka .....	12
2.3 Bahan Tambahan .....	13
2.3.1 Margarin .....	14
2.3.2 Telur .....	14
2.3.3 Bawang Putih ( <i>Allium sativum L.</i> ) .....	15
2.3.4 Lada ( <i>Piper nigrum</i> ) .....	17
2.3.5 Garam .....	18
2.3.6 Na-Bikarbonat .....	18
2.3.7 Minyak Goreng .....	19
2.4 Standar Mutu <i>Stick</i> .....	19
<b>3. MATERI dan METODE PENELITIAN</b> .....	21
3.1 Materi Penelitian .....	21
3.1.1 Bahan Penelitian .....	21
3.1.2 Alat Penelitian .....	21
3.2 Lokasi Tempat Usaha .....	21
3.2.1 Penelitian Pendahuluan .....	22

	26
3.2.2 Penelitian Utama.....	22
3.2.2.1 Variabel Penelitian.....	23
3.2.2.2 Rancangan Percobaan.....	23
3.2.3 Analisis Data.....	24
3.3 Prosedur Penelitian.....	25
3.3.1 Pembuatan Tepung Ikan Peperek.....	25
3.3.2 Cara Pembuatan <i>Stick</i> .....	26
3.3.2.1 Persiapan Bahan.....	26
3.3.2.2 Pencampuran Adonan.....	26
3.3.2.3 Pencetakkan.....	26
3.3.2.4 Penggorengan.....	27
3.3.3 Analisa Parameter Uji.....	28
<b>4. HASIL dan PEMBAHASAN</b> .....	<b>31</b>
4.1 Hasil Pengamatan.....	31
4.2 Pembahasan.....	32
4.2.1 Parameter Kimia.....	32
4.2.1.1 Kadar Protein.....	32
4.2.1.2 Kadar Air.....	34
4.2.1.3 Kadar Lemak.....	37
4.2.1.4 Kadar Abu.....	39
4.2.2 Parameter Fisik.....	41
4.2.2.1 Daya Patah.....	41
4.2.2.2 Tingkat Kekerasan.....	43
4.2.3 Uji Subyektif.....	45
4.2.3.1 Warna.....	45
4.2.3.2 Kerenyahan.....	47
4.2.3.3 Rasa.....	48
4.2.3.4 Aroma.....	50
4.3 Perlakuan Terbaik.....	50
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>51</b>
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>58</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Spesifikasi Persyaratan Mutu Tepung Ikan .....	10
2. Komposisi Kimia Umbi Bawang Putih.....	16
3. Standar Mutu Mie Kering .....	20
4. Data Hasil Penelitian dari <i>Stick</i> .....	31
5. Komposisi Bahan Baku <i>Stick</i> .....	32
7. Hasil Analisa Kadar Protein .....	33
8. Hasil Analisa Kadar Air.....	35
9. Hasil Analisa Kadar Lemak .....	37
10. Hasil Analisa Kadar Abu.....	39
11. Hasil Analisa Daya Patah.....	41
12. Hasil Analisa Tingkat Kekerasan.....	43
13. Hasil Uji Mutu Hedonik dari Warna <i>Stick</i> .....	46
14. Hasil Uji Mutu Hedonik dari Kerenyahan <i>Stick</i> .....	47
15. Hasil Uji Mutu Hedonik dari Rasa <i>Stick</i> .....	48
16. Hasil Uji Mutu Hedonik dari Aroma <i>Stick</i> .....	49

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
1. Ikan Peperek.....	8
2. Diagram Alir Pembuatan <i>Stick</i> .....	28
3. Grafik Regresi antara Perlakuan terhadap Kadar Protein.....	34
4. Grafik Regresi antara Perlakuan terhadap Kadar Air .....	36
5. Grafik Regresi antara Perlakuan terhadap Kadar Lemak.....	38
6. Grafik Regresi antara Perlakuan terhadap Kadar Abu.....	40
7. Grafik Regresi antara Perlakuan terhadap Daya Patah .....	42
8. Grafik Regresi antara Perlakuan terhadap Tingkat Kekerasan .....	44



### DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Hal.

1. Skema Pembuatan Tepung Ikan Peperek.....	58
2. Prosedur Pengujian <i>Stick</i> .....	59
3. Data Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan .....	65
4. Data dan Perhitungan Penelitian Utama .....	71
5. Data dan Perhitungan Perlakuan Terbaik.....	91
6. Lembar Uji Organoleptik.....	92



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Stick* adalah salah satu makanan ringan (makanan camilan) yang digoreng dengan rasa asin/gurih, teksturnya keras dan renyah, berbentuk batang panjang dan mengembang dengan warna kuning kecoklatan (Susanto, 1997). *Stick* merupakan makanan jajanan kaya karbohidrat yang berbahan dasar tepung terigu. Kandungan pati pada tepung terigu berkisar antara 65 % sampai 75 %, dimana amilosa menyusun 23 % dari berat total pati (Marwanto, 1987).

Sampai saat ini tepung terigu diperoleh dengan mengimpor dari negara lain, sehingga untuk mengurangi ketergantungan tersebut diperlukan alternatif penggunaan sumber pati lain yang berasal dari komoditas dalam negeri. Pemanfaatan tepung dari beras, kedelai, jagung, singkong, garut dan ubi jalar merupakan usaha untuk mengurangi ketergantungan akan impor tepung terigu. Pemanfaatannya diharapkan akan dapat mengganti keseluruhan atau sebagian penggunaan tepung terigu (Giyatmi *et al.*, 2002).

Sebagai substitusi dari tepung terigu dalam pembuatan *stick*, dapat digunakan tepung tapioka. Berdasarkan penelitian tentang perbandingan proporsi tempe dan tepung campuran yang salah satu komponennya adalah tepung tapioka didapatkan hasil perlakuan terbaik menggunakan proporsi tepung tapioka sebesar 50 % dari berat total tepung campuran (Kurniasih, 2001). Komposisi zat gizi tepung tapioka menurut DEPKES RI (1990), sebagai berikut: energi 362 kal, protein 0,50 gr, karbohidrat 86,90 gr dan lemak 0,3 gr. Penggunaan pati tapioka pada industri pangan lebih menguntungkan sebab pasta dan gel pati dari tepung tapioka yang tidak dimodifikasi lebih terang dan lebih tahan terhadap retrogradasi (Marwanto, 1987).

*Stick* yang ada di pasaran saat ini kaya akan energi dan karbohidrat, namun kandungan protein dan zat gizi yang lain masih cukup rendah. Penggunaan tepung tapioka belum dapat memperkaya kandungan gizi dari *stick*, sehingga diperlukan sumber zat gizi yang lain untuk melengkapinya. Dalam menu makan gizi berimbang, terkandung pengertian bahwa sumber zat gizi sebaiknya bervariasi dengan kata lain tidak terfokus pada komoditas tertentu. Secara alamiah setiap komoditas memiliki keunggulan dan kelemahan komposisi gizi. Jadi dengan sumber pangan yang bervariasi maka kandungan gizinya akan saling melengkapi (Indrasari *et al.*, 2002).

Perpaduan berbagai macam tepung untuk melengkapi kandungan gizi suatu produk sering disebut dengan tepung komposit. Sedangkan definisi dari tepung komposit itu sendiri adalah suatu tepung yang terdiri dari campuran beberapa jenis tepung yang berasal dari komoditas yang berbeda. Berbagai jenis tepung pada prinsipnya dapat digunakan sebagai bahan baku. Tepung komposit diformulasi dari minimal dua jenis tepung. Metode pembuatannya dibedakan menjadi dua yaitu tepung dari bahan yang mudah tidak mengalami pencoklatan dan tepung dari bahan yang mudah mengalami pencoklatan. Perbandingan tepung yang akan dicampur ditentukan oleh jenis pangan yang akan dihasilkan (Indrasari *et al.*, 2002). Sebagai bahan yang mudah mengalami pencoklatan dapat digunakan tepung ikan peperek yang tinggi kandungan proteinnya, sedangkan untuk bahan yang tidak mudah mengalami pencoklatan dapat digunakan tepung kentang yang mengandung serat.

Tepung ikan adalah suatu produk padat kering yang dihasilkan dengan jalan mengeluarkan sebagian besar cairan dan sebagian atau seluruh lemak yang terkandung di dalam tubuh ikan (Afrianto dan Liviawaty, 1989). Salah satu sumber bahan baku pembuatan tepung ikan yang potensial adalah ikan peperek. Selama ini pengolahan ikan

peperék hanya sebatas untuk pembuatan ikan asin dalam skala kecil dan pembuatan tepung ikan untuk pakan ternak. Belum ada usaha untuk mengolah tepung ikan peperék untuk pangan sebagai bahan antara untuk diolah menjadi produk-produk untuk konsumsi manusia.

Menurut penelitian dari Kusuma (2006), hasil perlakuan terbaik pembuatan tepung ikan peperék diperoleh dengan suhu pengeringan 90 °C dan lama pengeringan 7 jam. Hasil analisa dari perlakuan terbaik, didapatkan kadar protein sebesar 72,75 %, kadar lemak 6,27 %, kadar air 5,60 %, kadar Aw 0,472, kadar abu 16,89 %, nilai TPC  $7,327 \times 10^9$ , tekstur 5,90, aroma 4,57 dan warna sebesar 5,10 (menggunakan skala hedonik 1 - 9) dengan lama penyimpanan 60 hari. Hasil penelitian ini sudah memenuhi standar tepung ikan untuk konsumsi manusia yaitu mengandung air  $\leq 10$  %, protein  $\geq 70$  %, lemak  $\leq 0,5$  %, garam  $\leq 1,5$  % dan lisin  $\geq 6,5$  % (Tazwir *et al.*, 2001). Pengolahan tepung ikan mutu pangan mempunyai nilai ekonomis yang lebih tinggi karena pemanfaatannya dalam pengkayaan protein sebagai sumber asam amino potensial dan mineral berbagai produk pangan.

Ikan peperék (*Leiognathus sp.*) yang digunakan untuk pembuatan tepung ikan peperék, merupakan jenis ikan demersal yang terdapat di hampir seluruh perairan Indonesia. Ikan peperék termasuk ikan rucah yang ikut tertangkap bersama ikan tangkapan utama misalnya seperti ikan kakap, ikan lemuru dan lain-lain. Hasil tangkapan ikan peperék di Jawa Timur terus mengalami peningkatan dari tahun 1992 sebesar 7,226 ton menjadi 11,8 ton di tahun 2004 (Anonymous, 2004). Ikan sebagai salah satu bahan pangan merupakan sumber protein yang sangat tinggi. Protein ikan sangat diperlukan oleh manusia karena selain mudah dicerna juga mengandung asam amino yang sesuai dengan pola asam amino yang terdapat di dalam tubuh manusia (Afrianto dan Liviawaty,

1989). Keunggulan lain dari ikan adalah kandungan mineralnya yang tinggi, misalnya fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), mangan (Mn) dan besi (Fe). Bagi penderita hipertensi, kandungan mineral natrium (Na) dan klor (Cl) ikan yang rendah sangat menguntungkan karena tekanan darah akan tetap normal walaupun mengonsumsi ikan dalam jumlah banyak. Ikan yang berasal dari laut juga banyak mengandung iodium, yaitu mineral yang sangat penting untuk mencegah penyakit gondok. Selain itu, ikan juga banyak mengandung zat *fluoride*, sehingga gigi orang yang banyak mengonsumsi ikan tampak lebih sehat (Alsuhendra, 1995).

Tepung kentang, berasal dari jenis *Solanum tuberosum* L., diperoleh dari hasil penggilingan basah, dikenal dengan "*rasping*" (Anonymous, 2005). Komposisi tepung kentang sebagai berikut: 80,5 % karbohidrat dengan 21 % amilosa dan 79 % amilopektin; 0,09 % protein dan 0,05 % lemak (Anonymous, 2001). Ditambahkan oleh Hardiansyah (1987), kandungan nutrisi tepung kentang per 100 gram untuk kadar abu 0,3 %, kadar air 13 % dan serat 0,4 %. Selain itu, tepung kentang juga mengandung mineral penting bagi tubuh, yaitu fosfor (P) 0,07 %, kalsium (Ca) 0,03 % dan besi (Fe) sebesar 3 ppm (Anonymous, 2005).

Kentang sebagai bahan dasar untuk pembuatan tepung kentang, digunakan sebagai sumber karbohidrat dengan memanfaatkan umbinya menjadi produk pangan. Kentang juga merupakan umbi-umbian yang cukup menonjol dalam hal penyediaan zat gizi terutama mineral (fosfor, besi dan kalium) serta vitamin B1 (tiamin) dan vitamin C (Astawan dan Astawan, 1986). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura, produktivitas kentang di Indonesia pada tahun 2002 mencapai 15,59 ton/ha, tahun 2003 mencapai 15,32 ton/ha, tahun 2004 mencapai 16,39 ton/ha, tahun 2005 mencapai 16,40 ton/ha dan pada tahun 2006

mencapai 16,94 ton/ha (Anonymous, 2007). Substitusi tepung terigu dengan tepung tapioka, serta tepung ikan peperek dan tepung kentang untuk menfortifikasinya, diharapkan dapat meningkatkan kandungan gizi dari *stick*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Pada umumnya makanan ringan terutama *stick* dibuat dari bahan baku tepung yang mempunyai nilai gizi rendah, karena kandungan proteinnya sangat kecil. Tepung yang biasa digunakan adalah tepung terigu yang mengandung protein sebesar 8 - 10 % (Indrasari *et al.*, 2002). Selain itu, pembuatan produk makanan kering banyak bergantung pada tepung terigu yang merupakan produk impor. Oleh karena itu, penggunaan tepung ikan peperek dan tepung kentang diharapkan dapat mengurangi ketergantungan impor tepung terigu dan dapat meningkatkan nilai gizi dari *stick*. Akan tetapi, hingga saat ini belum diketahui proporsi antara tepung ikan peperek dengan tepung kentang yang tepat untuk menghasilkan *stick* dengan kualitas terbaik, serta pengaruh yang dihasilkan dari perbedaan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang digunakan dalam pembuatan *stick* ini. Berdasarkan uraian diatas, permasalahan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah:

- apakah perbedaan proporsi tepung ikan peperek (*Leio gnathus sp.*) dan tepung kentang (*Solanum tuberosum L.*) berpengaruh terhadap mutu *stick*.
- berapa proporsi tepung ikan peperek (*Leio gnathus sp.*) dengan tepung kentang (*Solanum tuberosum L.*) yang tepat sehingga dihasilkan *stick* dengan mutu terbaik.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang terhadap mutu *stick*. Selain itu, untuk

mengetahui proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang optimal sehingga dihasilkan *stick* dengan mutu terbaik.

#### 1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi dan pengetahuan kepada mahasiswa dan masyarakat tentang diversifikasi produk perikanan khususnya alternatif pemanfaatan ikan rucah (ikan peperek) dalam bentuk tepung ikan untuk pangan, sehingga akan dihasilkan makanan ringan bermutu tinggi untuk dikonsumsi terutama oleh anak – anak dalam hal ini makanan ringan jenis *stick*.

#### 1.5 Hipotesa

Perbedaan proporsi tepung ikan peperek (*Leiognathus sp.*) dan tepung kentang (*Solanum tuberosum L.*) diduga berpengaruh terhadap mutu dari *stick*.

Proporsi tepung ikan peperek (*Leiognathus sp.*) dan tepung kentang (*Solanum tuberosum L.*) yang tepat diduga akan menghasilkan *stick* dengan mutu terbaik.

#### 1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sentral Ilmu dan Teknologi Pangan dan Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang serta Laboratorium Dasar Bersama Universitas Airlangga Surabaya dimulai pada 4 November 2007 sampai dengan 2 Januari 2008.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Stick*

*Stick* adalah makanan ringan (makanan camilan) yang digoreng dengan rasa asin/gurih, teksturnya keras dan renyah, berbentuk batang panjang dan mengembang dengan warna kuning kecoklatan. Makanan ringan tipe *stick* adalah makanan ringan yang sudah banyak dikenal dipasaran (Susanto, 1997). Makanan ringan/*snack* merupakan makanan yang dimakan sebagai camilan dan merupakan tambahan menu pokok sehari-hari. Produk ini terdiri dari beberapa proses pembuatan yang berbeda, dimulai dengan produk yang dibuat dengan pengirisan dan kemudian digoreng dengan minyak yang banyak sampai produk yang dibuat dalam bentuk adonan, diekstruder, dipotong-potong kemudian digoreng dan dipanggang (Ketaren, 2005).

Ditinjau dari proses pengolahannya, makanan ringan dibagi menjadi 3 golongan yaitu digoreng (*fried snack*), dipanggang (*baked snack*) dan diekstrusi (*extruded snack*) (Ketaren, 2005). Pengolahan makanan ringan yang pertama yaitu penggorengan, menurut Muchtadi (1997), penggorengan adalah salah satu pemanfaatan suhu tinggi dan dimaksudkan untuk menghilangkan atau mengurangi aktivitas biologis yang tidak diinginkan dalam bahan pangan, seperti enzim dan mikroba. Pengolahan yang kedua adalah dengan cara dipanggang yaitu pemasakan bahan pangan dengan menggunakan udara panas (195°C) dengan menggunakan oven. Produk pangan yang diolah dengan cara pemanggangan adalah pastri, biskuit dan cake. Proses pengolahan ketiga adalah dengan cara ekstrusi yaitu proses pemasakan dengan panas dan tekanan tinggi dalam ekstruder sehingga menghasilkan produk berongga, mengembang dan ringan. Produk ekstrusi yang ada di pasaran adalah *chiki snack* (Anonymous, 1995).

## 2.2 Bahan Utama

Bahan utama atau bahan baku adalah bahan yang digunakan dalam jumlah besar dan fungsinya tidak dapat digantikan oleh bahan lain (Lavlinesia, 1995). Keadaan kualitas dan kuantitas bahan baku merupakan salah satu faktor penting dalam proses pengolahan, karena kualitas bahan baku digunakan untuk menentukan kualitas produk akhir. Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan *stick* ini yaitu tepung ikan peperék, tepung kentang dan tepung tapioka.

### 2.2.1 Tepung Ikan Peperék (*Leiognathus sp.*)

Ikan peperék termasuk ikan karnivora dengan panjang tubuh tidak lebih dari 15 cm, mempunyai bentuk badan *compressed*, tipis, dengan moncong mengarah ke bawah, berlendir banyak pada kulitnya ikan peperék termasuk jenis ikan demersal. Ikan peperék dikenal juga dengan nama ikan petek, pepetek dan pafere, sedangkan di luar negeri dikenal dengan sebutan *slimys*, *slipmouths* dan *ponnyfish* (Anonymous, 2005a). Ditambahkan oleh Djuhanda (1984), ikan peperék mempunyai sirip perut yang letaknya di bawah sirip dada. Sirip punggung umumnya ada dua, sirip depan seluruhnya disokong oleh jari-jari keras sedangkan yang belakang disokong oleh jari-jari lunak. Daging dari jenis ikan ini tidak begitu banyak. Morfologi ikan peperék dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Peperék (Anonymous, 2006)

Klasifikasi Ikan Peperek adalah sebagai berikut:

Phylum	: Chordata
Sub-phylum	: Vertebrata
Class	: Pisces
Sub-class	: Elasmobranchii
Ordo	: Percomorphi
Famili	: Leiognathidae
Genus	: Leiognathus
Spesies	: <i>Leiognathus sp.</i> (Anonymous, 2006)

Tepung ikan adalah suatu produk padat kering yang dihasilkan dengan jalan mengeluarkan sebagian besar cairan dan sebagian atau seluruh lemak yang terkandung di dalam tubuh ikan (Afrianto dan Liviawaty, 1989). Tepung ikan yang baik dihasilkan dari jenis ikan yang sedikit mengandung lemak. Jika bahan mentahnya berupa ikan yang memiliki kandungan lemak tinggi, maka saat sudah menjadi tepung akan mengandung kadar lemak yang cukup besar. Hal ini nantinya amat merugikan, karena timbulnya oksidasi lemak akan menyebabkan tepung ikan berbau tengik (Irawan, 1995). Persyaratan mutu standar tepung ikan meliputi kandungan nutrisi dan kandungan bahan berbahaya. Persyaratan mutu standar tepung ikan yang harus dipenuhi dapat dilihat pada Tabel 1.

Menurut penelitian dari Kusuma (2006), hasil perlakuan terbaik pembuatan tepung ikan peperek diperoleh dengan suhu pengeringan 90°C dan lama pengeringan 7 jam. Hasil analisa dari perlakuan terbaik, didapatkan kadar protein sebesar 72,75%, kadar lemak 6,274%, kadar air 5,60%, kadar Aw 0,472, kadar abu 16,886%, nilai TPC 7,327 x

10<sup>9</sup>, tekstur 5,90, aroma 4,57 dan warna sebesar 5,10 (menggunakan skala hedonik 1 - 9) dengan lama penyimpanan 60 hari. Pengolahan tepung ikan mutu pangan mempunyai nilai ekonomis yang lebih tinggi karena pemanfaatan dalam pengkayaan protein berbagai produk pangan. Namun demikian, persyaratan mutu tepung ikan mutu pangan lebih tinggi dari pada untuk pakan, antara lain disamping faktor keamanan juga diperlukan persyaratan sifat fungsional dan kandungan gizinya (Hak *et al.*, 2001).

Tabel 1. Spesifikasi Peryaratan Mutu Tepung Ikan (SNI 01-2175-1992)

Komposisi	Mutu I	Mutu II	Mutu III
- Kimia:			
a) Air (%) maks	10	12	12
b) Protein kasar (%) min	65	53	45
c) Serat kasar (%) maks	1,5	2,5	3
d) Abu (%) maks	20	25	30
e) Lemak (%) maks	8	10	12
f) Ca (%)	2,5-5,0	2,5-6,6	2,5-7,0
g) P (%)	1,6-3,2	1,6-4,0	1,6-4,7
i) NaCl (%) maks	2	3	4
- Mikrobiologi:			
Salmonella (pada sampel 25 gram sampel)	Negatif	Negatif	Negatif
- Organoleptik:			
Nilai minimum	7	3	4

Sumber: Anonymous (1992)

### 2.2.2 Tepung Kentang (*Solanum tuberosum L.*)

Kentang di dunia terdiri dari banyak varietas, namun *Solanum tuberosum L.* adalah varietas yang umumnya ditanam secara komersial untuk makanan manusia.

Kentang ini mengandung 78 % air, 20 % karbohidrat dan 2 % protein. Protein yang

terkandung dalam kentang terdiri dari asam-asam amino esensial yaitu methionin dan sistine. Selain itu, kentang juga merupakan sumber vitamin C, riboflavin, niasin dan thiamin, besi serta magnesium. Dalam bentuk kering, komposisi kentang terdiri dari 5 % air; 9,5 % protein; 80,2 % karbohidrat dan 1,677 pound kalori (Hui, 1992). Menurut Ma-Grove dan Barbosa-Canovas (1996), pati kentang mempunyai suhu gelatinisasi yang rendah serta mampu mengikat lebih banyak air sehingga dapat mengembang dengan diameter yang lebih besar. Granula pati kentang berbentuk oval, berukuran 6-100  $\mu\text{m}$  (Anonymous, 2001).

Kentang merupakan salah satu umbi-umbian yang banyak digunakan sebagai sumber karbohidrat dengan memanfaatkan umbinya menjadi produk pangan. Kentang juga merupakan umbi-umbian yang cukup menonjol dalam hal penyediaan zat gizi terutama mineral (fosfor, besi dan kalium) serta vitamin B1 (tiamin) dan vitamin C (Astawan dan Astawan, 1986). Umbi – umbian mudah mengalami kerusakan, sehingga untuk mencegah berkurangnya kualitas umbi segar harus dilakukan pengolahan lebih lanjut. Salah satunya adalah pengolahan menjadi tepung sehingga lebih tahan lama untuk disimpan, praktis dalam pengangkutan dan penyimpanan (Suprapti, 2003).

Tepung kentang umumnya berasal dari jenis *Solanum tuberosum* L. Tepung kentang ini diperoleh dari hasil proses penggilingan basah yang dikenal dengan "rasping". Rasing merupakan langkah pertama dalam ekstraksi tepung. Tujuan dari rasing adalah untuk membuka sel umbi akar dan melepaskan granula pati (Anonymous, 2005). Tepung kentang adalah tepung yang mempunyai rasa yang khas dan terbuat dari kentang yang telah dikupas kulitnya. Tepung kentang dapat menyerap air dalam jumlah yang besar karena pada proses pembuatan terlebih dahulu dikupas kulitnya. Tepung ini bukan merupakan bahan pengembang karena banyak menyerap cairan dan membuat

produk menjadi lengket. Dalam jumlah kecil, tepung kentang dapat mengikat dan menyatukan bahan (Anonymous, 2007<sup>b</sup>).

Kandungan protein tepung kentang lebih unggul dari tepung tapioka dan tepung ubi jalar, namun masih rendah dari tepung maizena dan tepung terigu serta sebanding dengan tepung beras. Tepung kentang juga mempunyai kandungan serat yang lebih tinggi daripada tepung maizena dan tepung terigu, namun lebih rendah dari tepung ubi jalar dan tepung tapioka. Kandungan karbohidrat dan energi dari tepung kentang hampir sama dengan tepung – tepung tersebut (Kulkarni *et al.*, 2007). Tepung ini tidak mengandung protein pembentuk gluten dan unsur yang dominan adalah pati. Oleh karena itu, jika dibuat suatu produk, tepung ini akan menghasilkan produk yang kekerasannya kurang, cenderung rapuh dan mudah patah (Antarlina dan Utomo, 1999). Komposisi tepung kentang terdiri dari 347 kal.; 0,3 % protein; 0,1 % lemak; 85,6 % karbohidrat; mineral untuk Ca 20 mg; F sebesar 30 mg; 0,5 mg Fe; 0,04 mg vitamin B dan air sebesar 13 % (Anonymous, 2007<sup>a</sup>).

### 2.2.3 Tepung Tapioka

Menurut Tjokroadikoesoemo (1986), tepung tapioka termasuk jenis pati yang tak termodifikasi atau pati biasa yaitu semua jenis pati yang dihasilkan di pabrik pengolahan dasar. Tepung ini dapat dimanfaatkan dalam industri tekstil, kertas, bahan perekat kardus dan dalam pengolahan pangan. Tepung tapioka mempunyai sifat-sifat yang sangat mirip dengan amilopektin, yaitu:

- 1) Dalam bentuk pasta, amilopektin menunjukkan penampakan yang jernih sehingga sangat disukai karena dapat mempertinggi mutu penampilan dan produk akhir.
- 2) Pada suhu normal, pasta dari amilopektin tidak mudah menggumpal dan keras.

- 3) Memiliki daya pekat yang tinggi, sehingga pemakaian pati dapat hemat.
- 4) Pada suhu normal atau lebih rendah, pasta tidak mudah kental dan pecah/retak.
- 5) Suhu gelatinisasi lebih rendah, sehingga menghemat pemakaian energi.

Penggunaan tepung tapioka dapat berfungsi untuk menambah keremahan produk dan mempengaruhi tekstur produk (Gaman dan Sherington, 1992). Kandungan gizi tepung tapioka adalah sebagai berikut: energi 362 kal, protein 0,50 gr, karbohidrat 86,90 gr dan lemak 0,3 gr (DEPKES RI, 1990). Tepung tapioka mengandung amilosa 17 % dan amilopektin 83 % (Williams, 1997).

Granula pati yang terdapat dalam tepung tapioka mempunyai sifat mudah menyerap air sehingga akan mengalami pembengkakan. Pembengkakan yang luar biasa dan bersifat tidak dapat kembali lagi pada keadaan semula disebut gelatinisasi. Keadaan ini dapat dicapai dengan penambahan air panas. Pati terdiri dari 2 fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus dengan ikatan  $\alpha$ -(1,4)-D-glukosa, sedangkan amilopektin mempunyai cabang dengan ikatan  $\alpha$ -(1,6)-D-glukosa sebanyak 4 - 5 % dari berat total (Winarno, 2002).

Pati sangat berpengaruh terhadap tekstur terutama disebabkan oleh rasio amilosa dan amilopektin dalam pati bahan. Kandungan amilopektin yang tinggi akan memberikan sifat yang porous, ringan dan mudah patah. Sedangkan amilosa dibutuhkan untuk menghasilkan produk yang keras. Sifat keras pada amilosa ini dipengaruhi oleh banyaknya ikatan hidrogen pada rantai lurus amilosa, sehingga pembentukan gel lebih mudah disebabkan rantai lurus amilosa yang mudah membentuk jaringan 3 dimensi yaitu struktur sekunder yang terbentuk dari ikatan hidrogen gugus amin dengan gugus amin rantai samping (Abdillah, 2000).

## 2.3 Bahan Tambahan

Bahan tambahan adalah bahan yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan dalam jumlah sedikit untuk memperbaiki warna, bentuk, cita rasa, tekstur atau memperpanjang daya simpan (Winarno *et al.*,1980). Bahan – bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan *stick* ini menurut Susanto (1997), antara lain margarin, telur, bawang putih, lada, garam, Na-bikarbonat dan minyak goreng.

### 2.3.1 Margarin

Margarin atau *oleo margarine* merupakan pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi, rasa dan nilai gizi yang hampir sama. Margarin juga merupakan emulsi air dalam minyak, dengan persyaratan mengandung tidak kurang 80 % lemak. Lemak yang digunakan dapat berasal dari lemak hewani atau lemak nabati. Lemak hewani yang digunakan biasanya lemak babi (*lard*) dan lemak sapi (*oleo oil*), sedangkan lemak nabati berasal dari minyak kelapa, minyak kelapa sawit, minyak kedelai dan minyak biji kapas. Margarin harus bersifat plastis, padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu rendah dan segera dapat mencair dalam mulut (Winarno, 2002).

Menurut Ketaren (2005), margarin adalah *shortening* yang bahan bakunya adalah minyak cair yang umumnya dari bahan nabati misalnya kelapa sawit, biji kapas, jagung, kedelai dan sebagainya. Komposisi margarin terdiri dari 80-81 % lemak, 14-16 % *skim milk*, 3 % garam, *emulsifier* 0,5 % dan vitamin A 15000 USP dalam 0,454 kg margarin.

### 2.3.2 Telur

Menurut Hadiwiyoto (1983), telur merupakan salah satu bahan makanan yang paling praktis digunakan. Telur kaya akan protein dan sangat mudah dicerna. Perbandingan porsi putih telur, kuning telur dan cangkang telur adalah 57 % putih telur,

32 % kuning telur dan 11 % cangkang telur. Berat rata-rata telur adalah 33,0 gr putih telur, 18,5 gr kuning telur dan 6,00 gr cangkang telur. Zat makanan pada putih telur yang terbanyak adalah protein albumin dan paling sedikit adalah lemak dan bagian yang paling sedikit adalah hidrat arang. Dengan kata lain, putih telur adalah sumber protein dan kuning telur adalah sumber lemak. Telur memiliki sifat dapat mengikat udara sehingga jika digunakan dalam jumlah banyak akan diperoleh kue kering yang lebih mengembang (Anonymous, 2006).

Telur dapat berfungsi sebagai *leavening agent*, yaitu mempengaruhi tekstur dari roti, cake dan produk bakery yang lain. Fungsi yang lain dari telur yaitu sebagai *binding agent*, disini telur berfungsi mengikat bahan-bahan menjadi satu. Telur juga berfungsi sebagai penghambat terjadinya kristalisasi serta mencegah terbentuknya tekstur yang kasar dan berfungsi sebagai *emulsifier*. Lesitin yang terdapat pada kuning telur dapat mempertahankan lemak dan bahan-bahan lain dalam keadaan yang merata saat pemanasan (Idris dan Thohari, 1989). Ditambahkan oleh Gaman dan Sherington (1992), telur dapat memberikan karakteristik pada struktur, tekstur dan penampakan dalam pembuatan makanan. Telur dalam adonan dapat bercampur dan apabila dipanaskan akan membentuk gel. Hal ini terjadi karena molekul protein telur menarik dan mengikat air dalam jumlah yang besar. Kualitas gel ini ditentukan oleh jumlah serta kualitas telur dan kombinasi bermacam-macam bahan seperti gula dan penstabil lainnya.

Kandungan gizi telur tiap 100 gr adalah sebagai berikut: air 74,57 gr; protein 12,14 gr; lemak 1,15 gr; karbohidrat 1,20 gr dan mineral 0,94 gr (Stadelman dan Cotterill, 1977).

### 2.3.3 Bawang Putih (*Allium sativum* L.)

Bawang putih merupakan jenis bumbu yang berasal dari jenis umbi. Bawang putih mempunyai peranan penting dalam pengolahan makanan. Tujuan pemberian bawang putih ini adalah untuk memberikan rasa dan bau yang sedap pada masakan, serta memberikan pengaruh preservatif terhadap bahan pangan karena mengandung lemak (minyak esensial, substansi yang bersifat bakteristatik) (Urbain, 1971; Forrest, *et al.*, 1975; Sudjaja dan Tomaso, 1991).

Menurut penelitian Dr. Paavo Airola yang ditulis oleh Santoso (1992), didalam bawang putih terdapat sejumlah komponen aktif antara lain:

- 1) *Allicin*, yaitu zat aktif yang mempunyai daya bunuh pada bakteri dan anti radang.
- 2) *Allin*, yaitu suatu asam amino yang bersifat antibiotik
- 3) *Selenium*, yaitu suatu mikromineral yang merupakan faktor yang bekerja sebagai anti oksidan (anti kerusakan, anti oksidasi sel-sel tubuh oleh zat-zat racun yang merusak sel).

Menurut Rismunandar (1986), bawang putih dapat berguna sebagai pembentuk cita rasa karena mengandung minyak atsiri, vitamin A, B, dan C, lemak, pigmen sterol, asam amino dan rasa. Bawang putih berkhasiat sebagai zat anti jamur, anti bakteri, racun dan memiliki bau yang khas. Ditambahkan oleh Kartasapoetra (1996), bawang putih memiliki sifat yang khas yaitu baunya yang harum dan khas bawang putih. Bau harum adalah akibat dari adanya zat *dialil disulfida*, *alil propyl disulfida* dan sulfur organik.

Aroma dari bawang putih juga akibat dari adanya minyak atsiri.

Tabel 2. Komposisi Kimia Umbi Bawang Putih (dalam 100 gr bahan)

Komponen	Satuan	Jumlah
Protein	Gram	4,5
Lemak	Gram	0,2
Hidrat arang	Gram	23,1
Kalsium	Mg	42,0
Phospor	Mg	134,0
Zat Besi	Mg	1,0
Vitamin B1	Mg	0,22
Vitamin C	Mg	15,0
Air	Gram	71,0
Kalori	kkal	95,0

Sumber: Santoso (1992)

### 2.3.4 Lada (*Piper nigrum*)

Lada (*Piper nigrum L.*) adalah tanaman *cast corp*, yaitu tanaman yang menghendaki suhu yang tinggi, curah hujan yang cukup merata dan daerah yang kaya akan zat hara. Lada sebagai bumbu masakan bisa memberikan bau sedap, harum dan menambah kelezatan rasa masakan, karena didalam lada terdapat tiga zat khas yaitu alkaloid (*piperine*), minyak *etheris* dan *resine*. Piperine adalah zat-zat dari kelompok yang sama seperti *nicotine*, *arecoline* dan *conicine*. Lada juga bisa digunakan sebagai pengawet daging (Anonymous, 1989).

Biji lada memiliki sifat yang khas yaitu rasanya yang pedas. Rasa pedas adalah akibat dari adanya zat *piperin*, *piperanin*, dan *chavin* yang merupakan persenyawaan dari *piperin* dengan semacam alkaloida. Aroma dari biji lada adalah akibat dari adanya minyak atsiri, yang terdiri dari beberapa jenis minyak *terpene* (Rismunandar, 2000).

### 2.3.5 Garam

Garam dapur merupakan media yang telah lama digunakan untuk pemberantasan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI), yaitu dengan proses fortifikasi (penambahan) garam menggunakan garam iodida atau iodat seperti  $KIO_3$ , KI, NaI, dan

lainnya. Pemilihan garam sebagai media iodisasi didasarkan data, garam merupakan bumbu dapur yang pasti digunakan di rumah tangga, serta banyak digunakan untuk bahan tambahan dalam industri pangan, sehingga diharapkan keberhasilan program GAKI akan tinggi. Selain itu, didukung sifat kelarutan garam yang mudah larut dalam air, yaitu sekitar 24 gram/100 ml (Rismana, 2002).

Garam mempunyai peranan penting dalam proses memasak yaitu berfungsi sebagai penyedap maupun untuk mengawetkan makanan. Garam bersifat higroskopis dan antiseptik (Sudjaja dan Tomaso, 1991). Garam khususnya garam dapur merupakan komponen bahan makanan terpenting. Konsumsi garam biasanya lebih banyak diatur oleh rasa, kebiasaan dan tradisi (Winarno, 2002).

Menurut Urbain (1971) dan Forrest *et al.*, (1975), garam berfungsi sebagai: pengawet atau penghambat pertumbuhan mikroba, penambah aroma dan citarasa atau flavor. Garam akan meningkatkan tekanan osmotik medium atau bahan pangan yang juga direfleksikan dengan rendahnya aktivitas air. Ditambahkan oleh Purnomo (1997), garam dapur (NaCl) disamping berperan sebagai pemberi citarasa juga berfungsi sebagai pelarut protein dan dapat meningkatkan daya ikat protein. Garam juga dapat mempengaruhi aktivitas air dalam bahan makanan. Molekul garam yang terionisasi, setiap ionnya menarik molekul - molekul air disekitarnya. Proses ini disebut dehidrasi ion, dimana semakin besar kadar garam maka makin banyak molekul air yang terikat. Jumlah garam optimum yang diberikan, tergantung dari jenis bahan, daya simpan yang dikehendaki dan cara pengolahannya.

### 2.3.6 Na-Bikarbonat

Dalam proses pembuatan makanan ringan membutuhkan efek pengembang. Pengembang adalah zat anorganik yang ditambahkan ke dalam adonan (bisa tunggal atau campuran) untuk menghasilkan gas CO<sub>2</sub> yang membentuk inti untuk perkembangan tekstur. Beberapa contoh bahan pengembang adalah Na-bikarbonat (NaHCO<sub>3</sub>), *gluconedelta lactone* (GDL), amonium bikarbonat (NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>), garam fosfat dan *cream of tar tar* (Sunaryo, 1985).

Jenis bahan pengembang yang umum digunakan adalah Na-bikarbonat atau soda kue. Keuntungan penggunaan Na-bikarbonat dibandingkan dengan bahan pengembang lain adalah relatif tidak mempengaruhi rasa, harganya relatif paling murah dan tingkat kemurniannya tinggi (Winarno, 2002).

Dalam adonan, NaHCO<sub>3</sub> akan terbentuk ion H<sup>+</sup> karena terdapat protein dan ion-ion yang mungkin ikut bereaksi. Berikut reaksi yang terjadi:



### 2.3.7 Minyak Goreng

Dalam penggorengan, minyak berfungsi sebagai medium penghantar panas, penambah rasa gurih, menambah nilai gizi dan kalori dalam bahan pangan (Ketaren, 2005). Mutu minyak goreng ditentukan oleh titik asapnya, yaitu suhu pemanasan minyak sampai terbentuk *akrolein* yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan. Makin tinggi titik asap, makin baik mutu minyak goreng itu. Lemak yang telah digunakan untuk menggoreng, titik asapnya akan turun karena telah terjadi hidrolisis molekul lemak. Untuk menekan hidrolisis, pemanasan minyak sebaiknya

dilakukan pada suhu yang tidak terlalu tinggi. Pada umumnya suhu penggorengan adalah 177 - 221 °C (Winarno, 2002).

#### 2.4 Standar Mutu *Stick*

*Stick* yang ada di pasaran selama ini belum mempunyai standar mutu yang jelas, baik dari SNI maupun SII. Akan tetapi *stick* mempunyai kemiripan dengan produk mie kering, baik dari bahan utama maupun proses pembuatan. Oleh karena itu, standar mutu mie kering yang sudah ada dalam SII dianggap dapat mewakili standar mutu dari *stick*. Adapun standar mutu mie kering dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Standar Mutu Mie Kering (SII 0178-90)

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	maksimum 8	maksimum 10
3. Abu	%, b/b	maksimum 3	maksimum 3
4. Protein	%, b/b	minimum 11	minimum 8
5. Bahan tambahan makanan			
a. Boraks dan asam borat		tidak boleh ada	tidak boleh ada
b. Pewarna		yang diizinkan	yang diizinkan
6. Pencemaran logam			
a. Timbal (Pb)	mg/kg	maksimum 1,0	maksimum 1,0
b. Tembaga (Cu)	mg/kg	maksimum 10,0	maksimum 10,0
c. Seng (Zn)	mg/kg	maksimum 40,0	maksimum 40,0
d. Raksa (Hg)	mg/kg	maksimum 0,05	maksimum 0,05
7. Arsen (As)	mg/kg	maksimum 0,5	maksimum 0,5
8. Pencemaran mikroba			
a. Angka lempeng total	koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^6$	Maks. $1,0 \times 10^6$
b. <i>E. coli</i>	APM/g	maksimum 10,0	maksimum 10,0
c. Kapang	koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^4$	Maks. $1,0 \times 10^4$

Sumber: Departemen Perindustrian RI (1990) dalam Astawan (1999)

### 3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

##### 3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tepung ikan peperek, tepung kentang yang dibeli dari Toko “Prima Rasa” Pasar Besar Malang, tepung tapioka, telur, margarin merk Blue Band, bumbu (garam, bawang putih dan lada), air, Na-bikarbonat serta minyak goreng merk Tropical.

Bahan yang digunakan untuk analisa antara lain adalah bahan uji lemak (sampel, heksan, kertas saring, tali), silika gel, bahan uji protein metode Kjeldahl (sampel, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,4 N, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 3 %, tablet Kjeldahl, indikator pp dan mo, NaOH 32 %, aquadest).

##### 3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pembuatan *stick* ini meliputi: baskom, cetakan mie merk Atlas, timbangan kue dan penggorengan. Alat yang digunakan untuk analisa antara lain adalah mortar, oven, botol timbang, desikator, timbangan analitik, seperangkat alat uji protein metode *Kjeldahl*, seperangkat alat uji lemak metode *Goldfisch*, seperangkat *Autograph* untuk uji tingkat kekerasan, kurs porselen serta *muffle*.

#### 3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi faktor-faktor lain yang mengganggu. Eksperimen selalu dilakukan dengan maksud untuk melihat akibat dari suatu perlakuan (Arikunto, 2002). Sedangkan

menurut Sahri (1992), metode eksperimen yaitu melakukan percobaan untuk mendapatkan hasil atau hubungan kausal antara variabel yang diselidiki. Penelitian ini dibagi dua yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

### 3.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh kisaran proporsi dari tepung ikan peperék dan tepung kentang, yang untuk selanjutnya akan digunakan sebagai dasar penentuan perlakuan dalam penelitian utama. Penelitian pendahuluan ini dilakukan berdasar hasil penelitian terdahulu oleh Prasetyaningrum (2003) dan Kurniasih (2001). Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut:

A = Tepung ikan peperék : Tepung kentang = 10 : 40

B = Tepung ikan peperék : Tepung kentang = 25 : 25

C = Tepung ikan peperék : Tepung kentang = 40 : 10

Proporsi tepung ikan peperék dan tepung kentang dengan perbandingan 25 : 25 menghasilkan *stick* yang merupakan perlakuan terbaik setelah dilakukan penghitungan dengan metode de Garmo, sebagaimana dapat dilihat pada Lampiran 4.

### 3.2.2 Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk memperoleh proporsi tepung ikan peperék dan tepung kentang yang terbaik untuk pembuatan *stick* serta pengaruh yang dihasilkan dari perbedaan proporsi tepung ikan peperék dan tepung kentang terhadap mutu *stick*, dimana perlakuannya ditentukan berdasar penelitian pendahuluan.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan maka ditentukan proporsi tepung ikan peperék dan tepung kentang yang berbeda dalam kisaran yang lebih kecil terhadap kadar

protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu, daya patah dan *hardness stick* serta uji mutu hedonik oleh para panelis meliputi rasa, aroma, kerenyahan dan warna.

### 3.2.2.1 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan segala sesuatu yang akan menjadi obyek penelitian. Variabel dibedakan menjadi variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang dipilih sebagai variabel yang sengaja dipelajari pengaruhnya terhadap variabel terikat. Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang menjadi pusat percobaan (Suryabrata, 1988). Pada penelitian ini variabel bebasnya yaitu perbedaan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang, meliputi proporsi tepung terigu 100 gram (kontrol/Cf), proporsi tepung ikan peperek : tepung kentang (15 : 35) gram (AaBe), proporsi tepung ikan peperek : tepung kentang (20 : 30) gram (AbBd), proporsi tepung ikan peperek : tepung kentang (25 : 25) gram (AcBc), proporsi tepung ikan peperek : tepung kentang (30 : 20) gram (AdBb) dan proporsi tepung ikan peperek : tepung kentang (35 : 15) gram (AeBa). Sedangkan variabel terikatnya adalah mutu *stick* yang dihasilkan, meliputi analisa kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar lemak, daya patah, tekstur dengan menggunakan tingkat kekerasan dan uji organoleptik meliputi rasa, aroma, kerenyahan dan warna.

### 3.2.2.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan ini menurut Steel dan Torrie (1995), digunakan bila satuan percobaannya homogen, artinya keragaman antar satuan percobaan tersebut kecil, dan mengelompokkannya kedalam kelompok tidak memberi manfaat. Inilah yang terjadi dalam banyak percobaan laboratorium, sejumlah bahan percobaan dan perlakuan

dikenakan secara acak. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 1 faktor yaitu perbedaan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang dengan 5 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali.

### 3.2.3 Analisis Data

Metode analisa yang digunakan pada penelitian ini adalah analisa sidik ragam (ANOVA = *Analysis of Variance*). Pada perhitungan ANOVA jika hasilnya berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk menentukan perlakuan yang memberikan respon terbaik pada taraf 0.05 (derajat kepercayaan 5%), kemudian menentukan pola regresinya. Selain itu juga dilakukan uji t untuk membedakan atau membandingkan dua macam perlakuan yaitu rerata perlakuan beda proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang dengan *stick* kontrol.

Pada data non-parametrik (data organoleptik) dianalisa dengan *Kruskall-Wallis Test* dan dilanjutkan dengan uji lanjut Kruskall-Wallis apabila hasilnya berbeda nyata. Analisa yang dilakukan menggunakan Minitab versi 13.

Perhitungan perlakuan terbaik diperoleh dengan menggunakan metode Zeleny (1982). Keunggulan dari metode ini yaitu perhitungannya lebih efektif, sistematis dan obyektif sehingga untuk hasil yang didapat lebih akurat.

Menurut Gomez dan Gomez (1995), terdapat dua sumber keragaman diantara  $n$  pengamatan yang diperoleh dengan percobaan RAL. Pertama adalah keragaman dan yang lainnya adalah galat percobaan. Besaran nisbi keduanya digunakan untuk menunjukkan apakah perbedaan diantara perlakuan itu nyata atau karena kebetulan saja. Perbedaan perlakuan dinyatakan nyata apabila keragaman perlakuan cukup besar dibandingkan dengan galat percobaan.

### 3.3 Prosedur Penelitian

#### 3.3.1 Pembuatan Tepung Ikan Peperek

Prosedur pembuatan tepung ikan peperek dalam penelitian ini merupakan modifikasi dari prosedur pembuatan tepung ikan peperek yang dilakukan oleh Kusuma (2006). Skema kerja pembuatan tepung ikan peperek terdapat pada Lampiran 1.

Prosedur pembuatan tepung ikan peperek dalam penelitian terbagi dalam beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Ikan peperek disiangi (pembuangan kepala, insang, isi perut dan ekor).
2. Dicuci sampai bersih.
3. Dikukus selama 20 menit dalam suhu 80 °C - 90 °C.
4. Ditempatkan dalam kain saring kemudian dipress menggunakan press hidrolis (*press liquor* dibuang).
5. Dilakukan pencacahan menggunakan garpu.
6. Ditaruh di loyang dan diratakan permukaannya.
7. Dioven selama 7 jam dalam suhu 90 °C.
8. Diblender dan dilakukan pengayakan.
9. Dikemas dalam plastik PP dan disealer.

#### 3.3.2 Cara Pembuatan *Stick*

##### 3.3.2.1 Persiapan Bahan

Komposisi bahan dalam pembuatan *stick* menurut Susanto (1997), terdiri dari tepung 100 gr, telur 15 gram, margarin 10 gram, NaHCO<sub>3</sub> 0,1 gram dan bumbu (bawang putih, lada dan garam) sebanyak 5 gram serta air secukupnya. Tepung yang digunakan terdiri dari tapioka, tepung ikan dan tepung kentang. Tapioka ditimbang sebanyak 50

gram lalu ditambahkan 50 gram campuran tepung dengan proporsi tepung ikan pepek : tepung kentang sebesar (15:35) gr, (20:30) gr, (25:25) gr, (30:20) gr dan (35:15) gr.

### 3.3.2.2 Pencampuran Adonan

Pencampuran adonan adalah proses pencampuran semua bahan seperti telur gram, margarin,  $\text{NaHCO}_3$  dan bumbu yang terdiri dari bawang putih, lada dan garam. Semua bahan tersebut diaduk menjadi satu. Setelah adonan bumbu homogen dimasukkan campuran tepung (tepung tapioka, tepung ikan pepek dan tepung kentang ) sedikit demi sedikit. Lalu ditambahkan sedikit air hingga adonan menjadi kalis. Pengadukan adonan dilakukan menggunakan tangan dengan cara meremas-remas sampai adonan menjadi tidak lengket/kalis. Kemudian ditambah air sesuai dengan ukurannya secara perlahan-lahan. Adonan diaduk sampai homogen atau kalis. Adonan telah homogen bila ditangan tidak terasa lengket (Wahyono dan Marzuki, 1998).

### 3.3.2.3 Pencetakan

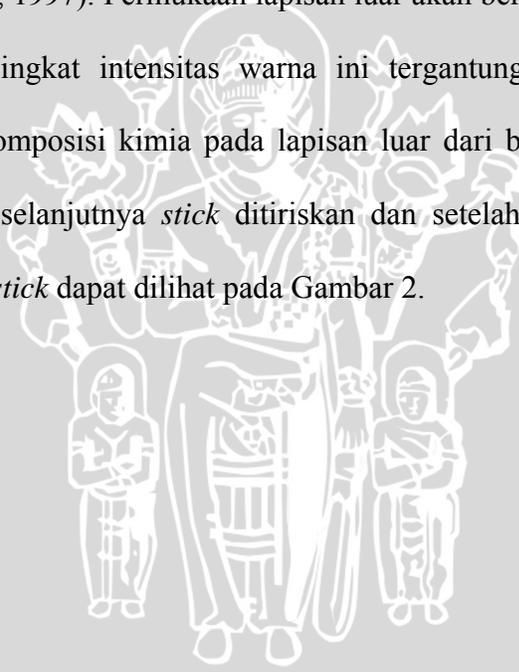
Adonan yang telah kalis dicetak dengan menggunakan cetakan mie sehingga berbentuk batang dengan ukuran panjang 10 cm, lebar 0,5 cm dan tebal 0,15 cm. Fungsi dari pencetakan ini adalah agar didapatkan bentuk yang seragam dari produk *stick* sehingga didapatkan penampilan yang menarik dari produk.

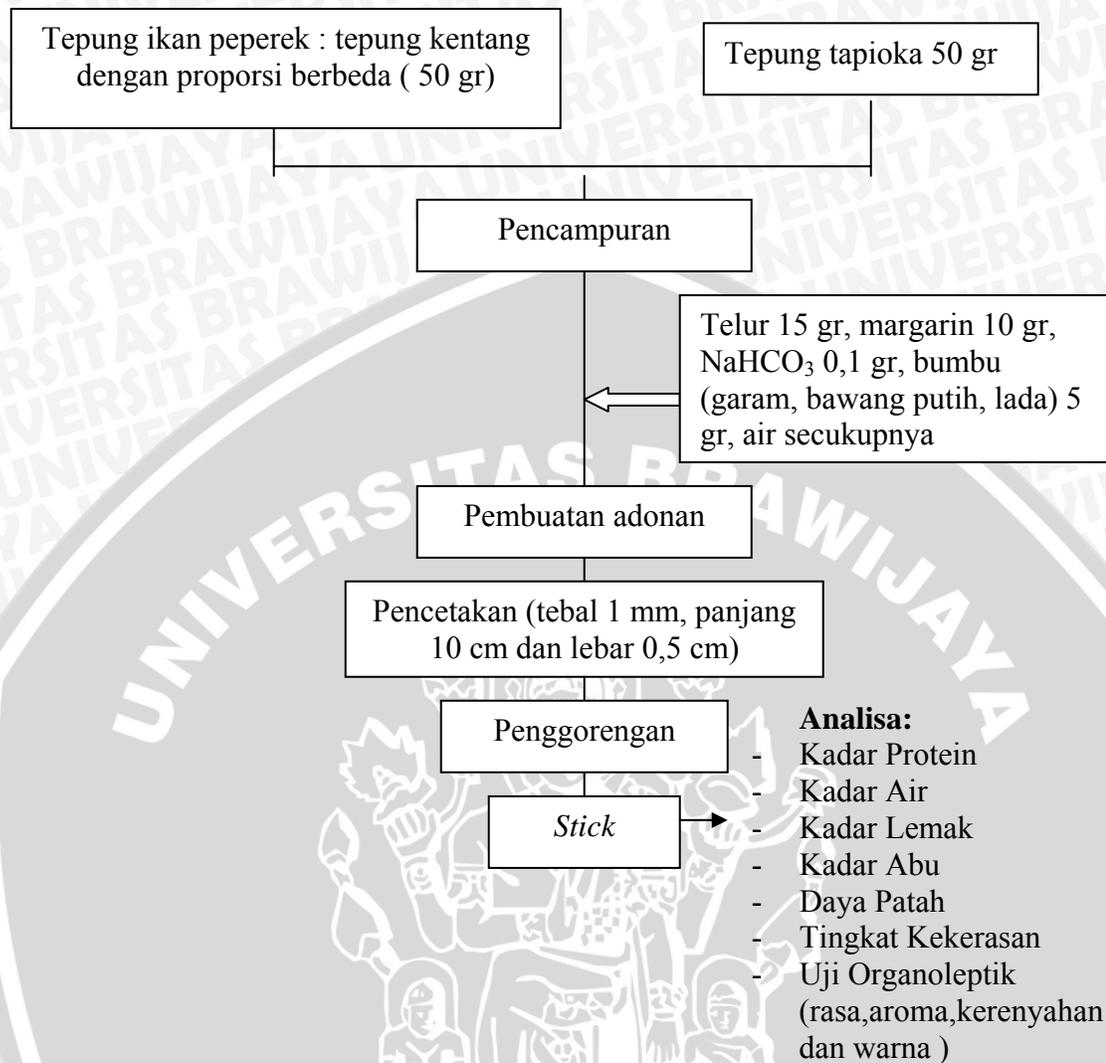
### 3.3.2.4 Penggorengan

Penggorengan bahan pangan adalah pemasakan bahan pangan dengan menggunakan minyak panas (Ketaren, 2005). Ditambahkan oleh Firdaus *et al.* (2001), penggorengan merupakan salah satu metode memasak untuk menghasilkan produk yang kering dan bercita rasa khas. Bahan makanan menjadi kering karena ada proses dehidrasi

sebagai akibat pindah panas dari minyak goreng ke bahan dan mempunyai cita rasa khas karena ada pindah massa minyak ke dalam produk goreng.

*Stick* yang sudah dicetak selanjutnya digoreng dalam minyak panas. Sistem penggorengan yang digunakan adalah *deep fat frying* yaitu *stick* tercelup seluruhnya dalam minyak panas. *Stick* sudah matang jika sudah berubah warna. Waktu penggorengan yang dibutuhkan  $\pm 4$  menit dalam api sedang. Penggorengan adalah salah satu pemanfaatan suhu tinggi dan dimaksudkan untuk menghilangkan atau mengurangi aktivitas biologis yang tidak diinginkan dalam bahan pangan, seperti aktivitas enzim dan mikrobiologis (Muchtadi, 1997). Permukaan lapisan luar akan berwarna coklat keemasan akibat penggorengan. Tingkat intensitas warna ini tergantung dari lama dan suhu menggoreng dan juga komposisi kimia pada lapisan luar dari bahan pangan (Ketaren, 2005). Setelah matang, selanjutnya *stick* ditiriskan dan setelah dingin baru dikemas. Skema kerja pembuatan *stick* dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan *Stick* (dimodifikasi dari Susanto, 1997)

### 3.3.3 Analisa Parameter Uji

Penentuan parameter uji ini didasarkan pada penelitian sebelumnya oleh Kurniasih (2001), tentang pembuatan *stick* yang terbuat dari tempe. Analisa yang digunakan yaitu analisa kimia, analisa fisik dan analisa organoleptik. Analisa kimia meliputi kadar air, kadar protein, kadar abu dan kadar lemak. Analisa fisik meliputi daya patah dan tekstur menggunakan tingkat kekerasan serta analisa organoleptik menggunakan uji mutu hedonik meliputi rasa, aroma, kerenyahan dan warna. Prosedur

pengujian *stick* meliputi sifat kimia dan fisik yang dilakukan dalam penelitian dapat dilihat pada Lampiran 2.

a. Kadar Protein (Anonymous, 1975)

Prinsip analisa kadar protein yaitu dengan metode Kjeldahl, meliputi tiga bagian yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Pada tahap destruksi berupa penambahan  $H_2SO_4$  pekat pada produk dilanjutkan dengan pemanasan. Destilasi adalah pembebasan senyawa amonia dari larutan sampel sedangkan titrasi berfungsi untuk mengetahui jumlah amonia yang bereaksi dengan HCl.

b. Kadar Air (Sudarmadji *et al.*, 2003)

Penentuan kadar air dengan menggunakan metode pengeringan (metode *thermogravimetri*) dalam oven dengan cara memanaskan sampel pada suhu 100-105 °C sampai diperoleh berat konstan.

c. Kadar Lemak (Sudarmadji *et al.*, 2003)

Penentuan kadar lemak dengan pelarut, selain lemak terikut juga fosfolipida, sterol, asam lemak bebas dan karotenoid. Karena itu hasil analisisnya disebut lemak kasar ("*crude fat*"). Metode yang digunakan adalah metode *Goldfish* dimana prinsipnya adalah mengekstraksi lemak dari sampel dengan pelarut seperti petroleum ether dan dilakukan dengan ekstraksi *Goldfish*.

d. Kadar Abu (Sudarmadji *et al.*, 2003)

Metode yang digunakan dalam analisa kadar abu ini adalah menggunakan metode kering. Prinsip kerja dari metode ini adalah didasarkan pada berat residu pembakaran (oksidasi dengan suhu tinggi sekitar 500 – 650 °C) terhadap semua senyawa organik dalam bahan.

e. Uji Daya Patah (Yuwono dan Susanto, 2001)

Daya patah adalah sifat fisik pangan yang berhubungan dengan tekanan yang mematahkan produk. Parameter daya patah amat penting dalam produk yang bersifat kering seperti keripik. Prinsipnya adalah bahan ditumpukan pada satu tumpuan dan setelah itu bahan diberi beban hingga bahan patah.

f. Pengujian Tingkat Kekerasan / Tekstur / *Hardness* (Anonymous, 2007<sup>c</sup>)

Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kekerasan adalah autograph. Selain itu, autograph digunakan untuk mengukur kekenyalan, kepadatan dll. Alat ini langsung dihubungkan dengan komputer yang menunjukkan nilai *hardness* bahan.

g. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik yang digunakan adalah uji mutu hedonik. Pada pengujian ini panelis diminta memberikan penilaian terhadap sampel melalui *score sheet* dengan nilai tertinggi 5 dan nilai terendah 1. Berbeda dengan uji kesukaan, uji mutu hedonik tidak menyatakan suka atau tidak suka, melainkan menyatakan kesan tentang baik dan buruk. Kesan baik - buruk ini disebut kesan mutu hedonik. Kesan mutu hedonik lebih spesifik daripada sekedar kesan suka atau tidak suka. Mutu hedonik dapat bersifat umum yaitu baik-buruk dan bersifat spesifik, seperti empuk-keras untuk daging, pulen-keras untuk nasi, renyah-lembek untuk mentimun. Jumlah tingkat skala mutu hedonik bervariasi, tergantung dari rentangan mutu yang diinginkan dan sensitivitas antar skala. Seperti halnya uji kesukaan, pada uji mutu hedonik data penilaian dapat ditransformasi dalam skala numerik dan selanjutnya dapat dianalisis statistik untuk interpretasinya (Soekarto, 1985). Uji yang dilakukan terhadap produk *stick* ini meliputi warna, aroma, rasa dan kerenyahan. Lembar uji mutu hedonik dapat dilihat pada Lampiran 6.

## 4. HASIL dan PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pengamatan

Analisa kualitas *stick* ini meliputi sifat kimia yang terdiri dari kadar protein, kadar air, kadar abu dan kadar lemak. Sedangkan untuk sifat fisik terdiri dari daya patah dan tingkat kekerasan, serta penilaian mutu *stick* menggunakan uji mutu hedonik yang dilakukan oleh panelis. Hasil keseluruhan dari penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Data Hasil Penelitian dari *Stick***

Parameter Uji	Kontrol	AaBe	AbBd	AcBc	AdBb	AeBa
<u>Kimia</u>						
Kadar Protein (%)	7.20	10.43	11.91	12.73	14.14	16.45
Kadar Air (%)	3.88	3.04	3.28	3.58	3.74	4.50
Kadar Lemak (%)	10.752	12.5600	12.5633	12.5659	12.5664	12.5677
Kadar Abu (%)	3.35	4.03	4.38	4.64	4.99	5.50
Kadar Karbohidrat (%)	74.82	69.94	67.87	66.48	61.5636	57.98
<u>Fisik</u>						
Daya Patah (N)	48.18	8.70	8.21	7.72	7.48	6.25
Tingkat Kekerasan (Kg/cm <sup>2</sup> )	1.09	0.23	0.20	0.19	0.18	0.14
<u>Organoleptik</u>						
Rasa	1.00	2.90	2.97	3.40	3.47	3.53
Warna	4.77	3.73	3.53	2.97	2.77	2.77
Aroma	1.13	2.93	3.00	3.53	3.40	3.37
Kerenyahan	3.60	3.43	3.60	3.70	3.70	3.73

Keterangan: Kontrol = proporsi tepung terigu 100 gram

AaBe = proporsi tepung ikan peperek : tepung kentang (15 : 35) gram

AbBd = proporsi tepung ikan peperek : tepung kentang (20 : 30) gram

AcBc = proporsi tepung ikan peperek : tepung kentang (25 : 25) gram

AdBb = proporsi tepung ikan peperek : tepung kentang (30 : 20) gram

AeBa = proporsi tepung ikan peperek : tepung kentang (35 : 15) gram

Tepung ikan peperek dan tepung kentang, yang merupakan bahan baku dalam pembuatan *stick*, dilakukan analisa untuk mengetahui kandungan gizi didalamnya. Hasil analisa bahan baku dan komposisi bahan baku menurut literatur dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil analisa tepung ikan peperek yang didapat tidak berbeda jauh dengan literatur,

sedangkan pada tepung kentang didapatkan hasil yang berbeda. Hal ini disebabkan tepung kentang yang dianalisa berasal dari varietas yang berbeda dengan tepung kentang yang digunakan menurut literatur. Kentang hasil analisa berasal dari spesies *Solanum tuberosum* L. dari daerah Malang, sedangkan kentang yang digunakan sebagai pembandingan dari varietas *Spunta* yang berasal dari daerah Mauritian India. Kentang terdiri dari banyak varietas yang akan berpengaruh pula terhadap komposisi dari masing-masing varietas itu sendiri.

**Tabel 5. Komposisi Bahan Baku Stick**

Komposisi	Tepung Ikan Peperek		Tepung Kentang	
	a	b <sup>1</sup>	a	b <sup>2</sup>
Kadar Protein (%)	70.76	72.75	7.01	11.52
Kadar Air (%)	6.63	5.60	3.55	8.96
Kadar Lemak (%)	5.37	6.27	4.35	1.00
Kadar Abu (%)	16.83	16.89	4.26	2.00

Keterangan: a = Hasil analisa

b = Menurut literatur ((b<sup>1</sup>= Kusuma (2006) dan b<sup>2</sup>= Kulkarni *et al.*

(2007))

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Parameter Kimia

Analisa kualitas *stick* ini meliputi parameter kimia yang terdiri dari kadar protein (metode *Kjeldahl*), kadar air (metode *Thermogravimetri*), kadar abu dan kadar lemak (metode *Goldfish*).

#### 4.2.1.1 Kadar Protein

Analisa kadar protein berfungsi untuk menera jumlah kandungan protein secara kasar dalam bahan pangan, juga untuk menelaah protein sebagai salah satu bahan kimia dan untuk menentukan kualitas protein dipandang dari sudut gizi (Sudarmadji *et al.*,

2003). Kadar protein merupakan jumlah protein kasar yang terdapat pada contoh dalam persen berat (Sumardi *et al.*, 1992). Hasil analisa kadar protein *stick* dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Analisa Kadar Protein**

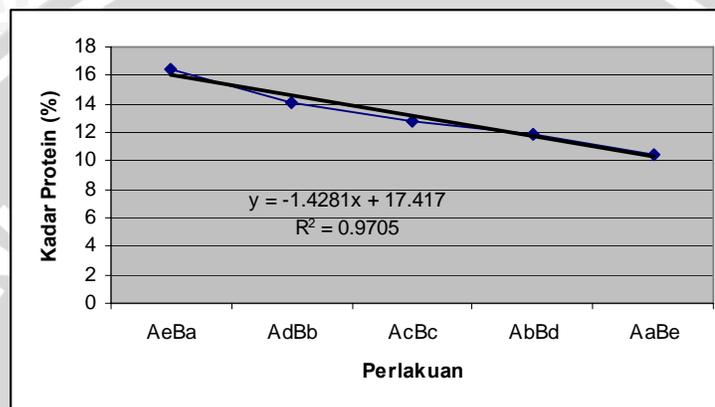
Perlakuan	Rerata	Notasi
Kontrol	7.20 % ± 0.2463	-
AaBe (15:35)	10.43 % ± 0.1161	a
AbBd (20:30)	11.91 % ± 0.2250	b
AcBc (25:25)	12.73 % ± 0.2261	c
AdBb (30:20)	14.14 % ± 0.2691	d
AeBa (35:15)	16.45 % ± 0.1793	e

Ket.: Perbedaan notasi pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap kadar protein *stick*

Dari data hasil penelitian diatas, kadar protein tertinggi didapat dari perlakuan proporsi tepung ikan peperek 35 gr dan tepung kentang 15 gr (AeBa) yaitu 16,45 % dan kadar protein terendah didapat dari perlakuan proporsi tepung ikan peperek 15 gr dan tepung kentang 35 gr (AaBe) yaitu sebesar 10,43 %. Tingginya kadar protein *stick* lebih dipengaruhi oleh proporsi tepung ikan yang semakin besar. Kadar protein tepung ikan peperek sebesar 70,76 %, sedangkan tepung kentang 7,01 %. Menurut Winarno *et al.* (1983), pada umumnya kadar protein didalam bahan pangan menentukan mutu bahan pangan itu sendiri. Berdasar analisa regresi (Gambar 3) didapatkan hasil bahwa 97 % kadar protein *stick* dipengaruhi oleh perlakuan beda proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang. Kadar protein yang didapat dari penelitian sudah memenuhi standar mutu dari mie kering, yaitu kadar protein *stick* dalam kisaran 11 %. Bahkan kadar protein hasil penelitian yang didapat, lebih tinggi dari *stick* tepung tempe dan tepung ubi kayu hasil penelitian Prasetyaningrum (2003) dan juga lebih tinggi dari protein *stick* kontrol.

Kadar protein *stick* tepung tempe yang didapat berkisar antara 5,45-7,13 % dan *stick* kontrol sebesar 7,20 %.

Berdasarkan analisa ragam pada Lampiran 4, proporsi tepung ikan dan tepung kentang yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein *stick* ( $Pvalue < 0.05$ ), ditunjukkan dengan notasi yang berbeda.



Gambar 3. Grafik Regresi antara Perlakuan terhadap Kadar Protein

Hasil analisa Kruskal-Wallis (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan kontrol berbeda nyata dengan rerata semua perlakuan dari proporsi tepung ikan dan tepung kentang yang berbeda ( $P < 0.05$ ) terhadap kadar protein. Kadar protein tepung terigu yaitu sebesar 8,9 % (Astawan, 2005), sehingga kadar protein *stick* yang dihasilkan dari bahan baku tepung terigu jauh lebih rendah daripada *stick* berbahan baku tepung campuran (perpaduan tepung tapioka, tepung ikan peperek dan tepung kentang).

#### 4.2.1.2 Kadar Air

Air merupakan komponen yang penting dalam bahan makanan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan, dengan daya ikat yang berbeda-beda pada setiap bahan pangan lainnya. Menurut Winarno (2004), kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan

terhadap serangan mikroorganisme. Untuk memperpanjang daya tahan suatu bahan, sebagian air dalam bahan harus dihilangkan dengan beberapa cara, tergantung dari jenis bahan. Salah satunya dilakukan pengeringan, baik dengan penjemuran atau dengan alat pengering buatan. Hasil analisa kadar air *stick* dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 7. Hasil Analisa Kadar Air**

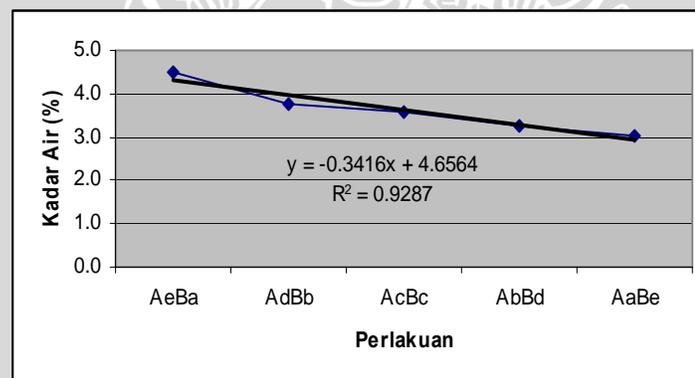
Perlakuan	Rerata	Notasi
Kontrol	3.88 % ± 0.0576	-
AaBe (15:35)	3.04 % ± 0.0321	a
AbBd (20:30)	3.28% ± 0.0647	b
AcBc (25:25)	3.58 % ± 0.0491	c
AdBb (30:20)	3.76 % ± 0.0700	d
AeBa (35:15)	4.50 % ± 0.0960	e

Ket.: Perbedaan notasi pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap kadar air *stick*

Dari Tabel 7 diketahui, kadar air tertinggi didapat dari perlakuan proporsi tepung ikan peperek 35 gr dan tepung kentang 15 gr (AeBa) yaitu 4.50 % dan kadar air terendah didapat dari perlakuan proporsi tepung ikan peperek 15 gr dan tepung kentang 35 gr (AaBe) yaitu sebesar 3.04 %. Tingginya kadar air *stick* dipengaruhi oleh beda proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang. Protein yang terkandung dalam tepung ikan mempunyai kemampuan untuk mengikat air. Daya serap air dari komponen – komponen protein berkaitan dengan kemampuan gugus – gugus polar seperti *hidroksil*, *amina*, *karboksil* dan *sulfhidril* dalam berinteraksi atau mengikat molekul air terutama pada bagian polar disepanjang rantai peptida. Dengan demikian, jika kandungan protein semakin tinggi maka bahan tersebut akan semakin banyak menyerap air dan sulit untuk melepaskannya saat berada pada suhu pemanasan (Saloko *et al.*, 1997). Fenomena ini sesuai dengan pernyataan De Man (1989), bahwa molekul protein bisa mengikat air

dengan stabil, ini bisa terjadi karena sejumlah asam amino rantai samping yaitu rantai hidrokarbon yang dapat berikatan dengan air.

Proporsi tepung kentang mempengaruhi jumlah kadar air dalam *stick* karena tepung kentang mempunyai kandungan pati yang cukup tinggi. Jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar, sehingga kemampuan menyerap air juga sangat besar. Tepung ini banyak menyerap cairan dan membuat produk menjadi lengket. Dalam jumlah kecil tepung kentang dapat mengikat dan menyatukan bahan (Anonymous, 2007<sup>b</sup>). Kadar air *stick* yang didapat dari penelitian sudah memenuhi standar mutu dari mie kering yaitu di bawah 8 %. Berdasarkan analisa ragam pada Lampiran 4, proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan kadar air *stick* ( $Pvalue < 0.05$ ).



Gambar 4. Grafik Regresi antara Perlakuan terhadap Kadar Air

Hasil analisa regresi menunjukkan bahwa kadar air dari *stick*, 93 % dipengaruhi oleh perlakuan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang berbeda. Grafik regresi antara perlakuan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang berbeda terhadap kadar air disajikan pada Gambar 4.

Hasil analisa ragam uji t menunjukkan bahwa kadar air kontrol berbeda sangat nyata dengan rerata kadar air semua perlakuan dari proporsi tepung ikan dan tepung

kentang yang berbeda ( $t_{hitung} > t_{1\%}$ ). Kandungan air *stick* dari perlakuan perbedaan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang diperoleh berbeda dengan *stick* kontrol disebabkan karena adanya protein *gluten* yang hanya terdapat dalam tepung terigu. Protein *gluten* mampu menyerap air dengan baik. *Gluten* merupakan protein tidak larut air, sehingga saat proses penggorengan, air yang diikat *gluten* menguap. Besarnya protein pembentuk gluten sekitar 80 - 85 % total protein (Giyatmi *et al.*, 2002). Kandungan air dari tepung terigu sendiri sebesar 11 % (Astawan, 2005). Analisa ragam uji t disajikan pada Lampiran 4.

#### 4.2.1.3 Kadar Lemak

Lemak dan minyak merupakan salah satu kelompok yang termasuk golongan lipida. Salah satu sifat yang khas dan mencirikan golongan lipida (termasuk minyak dan lemak) adalah adanya pelarut organik (misalnya ether, benzene, khloroform) atau sebaliknya ketidaktarutannya dalam pelarut air (Sudarmadji *et al.*, 2003). Hasil analisa kadar lemak *stick* dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Hasil Analisa Kadar Lemak**

Perlakuan	Rerata	Notasi
Kontrol	10.7520 % ± 0.0794	-
AaBe (15:35)	12.5600 % ± 0.0427	a
AbBd (20:30)	12.5633 % ± 0.0039	a
AcBc (25:25)	12.5659 % ± 0.0052	a
AdBb (30:20)	12.5664% ± 0.0041	a
AeBa (35:15)	12.5677 % ± 0.0021	a

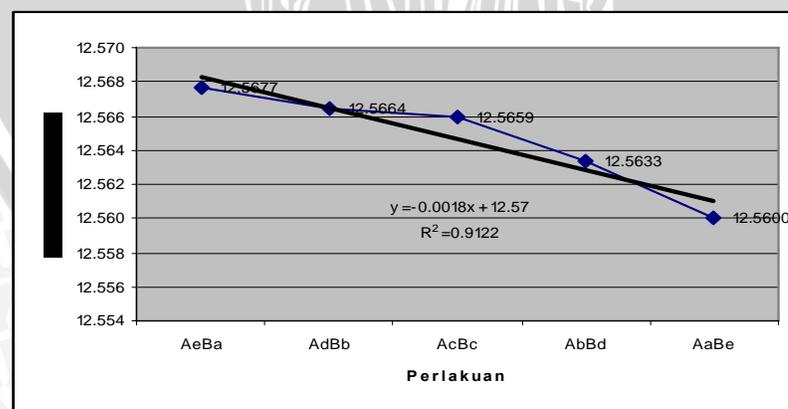
Ket.: Perbedaan notasi pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap kadar lemak *stick*

Dari data hasil penelitian diatas, kadar lemak tertinggi didapat dari perlakuan proporsi tepung ikan peperek 35 gr dan tepung kentang 15 gr (AeBa) yaitu 12.5677 %

dan kadar lemak terendah didapat dari perlakuan proporsi tepung ikan peperek 15 gr dan tepung kentang 35 gr (AaBe) yaitu sebesar 12.5600 %. Kadar lemak yang didapat dari *stick* cukup tinggi. Kadar lemak suatu produk selain berasal dari bahan baku utama juga berasal dari bahan tambahan lain yang digunakan (Susanto, 1997). Dalam hal ini margarin dan telur.

Selain karena bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan, selama penggorengan berlangsung sebagian minyak masuk ke bagian kerak yaitu bagian yang dihasilkan akibat proses dehidrasi bagian luar bahan pangan yang digoreng dan mengisi ruang-ruang kosong yang semula diisi oleh air (Ketaren, 1986). Ditambahkan pula oleh Lawson (1995), makanan mengabsorpsi lemak/minyak selama proses penggorengan berlangsung. Besar penyerapan kurang lebih sebesar 4 - 30 % dari berat makanan masak.

Berdasarkan analisa ragam pada Lampiran 4, proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan kadar lemak *stick* ( $Pvalue > 0.05$ ). Sedangkan dari analisa regresi menunjukkan bahwa 91% kadar lemak *stick* dipengaruhi oleh perlakuan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang berbeda.



Gambar 5. Grafik Regresi antara Perlakuan terhadap Kadar Lemak

Hasil analisa Kruskal-Wallis (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan kontrol berbeda sangat nyata dengan rerata semua perlakuan dari proporsi tepung ikan dan tepung kentang yang berbeda ( $P < 0.05$ ) terhadap kadar lemak. Hal ini disebabkan karena bahan baku yang digunakan berbeda. Pada 100 gram tepung terigu terkandung lemak sebesar 1,3 % (Astawan, 2005). Kandungan lemak tepung terigu jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar lemak yang dikandung tepung ikan peperek sebesar 5.37 % dan tepung kentang 4.35 %.

#### 4.2.1.4 Kadar Abu

Kadar abu digunakan sebagai indikasi kadar mineral dalam suatu bahan, dimana mineral tersebut dapat berupa garam yang terdiri dari dua macam yaitu garam organik atau anorganik (Sudarmadji *et al.*, 2003). Menurut Winarno (2004), bahwa mineral-mineral dalam tubuh bergabung dengan zat organik dan ada yang membentuk ion-ion bebas. Mineral dalam tubuh berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Hasil analisa kadar abu *stick* dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Hasil Analisa Kadar Abu**

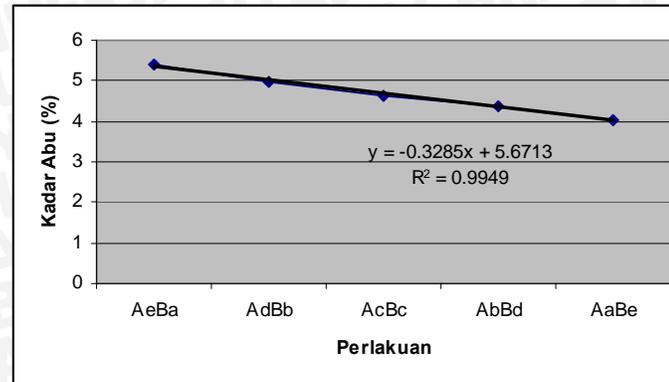
Perlakuan	Rerata	Notasi
Kontrol	3.35 % $\pm$ 0.1174	-
AaBe (15:35)	4.04 % $\pm$ 0.0422	a
AbBd (20:30)	4.39 % $\pm$ 0.0952	b
AcBc (25:25)	4.64 % $\pm$ 0.1200	c
AdBb (30:20)	4.99 % $\pm$ 0.0556	d
AeBa (35:15)	5.38 % $\pm$ 0.1515	e

Ket.: Perbedaan notasi pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap kadar abu *stick*

Dari Tabel 10, kadar abu tertinggi didapat dari perlakuan proporsi tepung ikan peperek 35 gr dan tepung kentang 15 gr (AeBa) yaitu 5.38 % dan kadar abu terendah

didapat dari perlakuan proporsi tepung ikan peperek 15 gr dan tepung kentang 35 gr (AaBe) yaitu sebesar 4.04 %. Menurut Kusuma (2006), tepung ikan peperek adalah produk yang mengandung mineral tinggi, berkisar antara 12 % sampai dengan 35 %. Kandungan mineral yang cukup tinggi ini terutama terdapat pada bagian tulang ikan yang membentuk kalsium dan fosfor. Tepung ikan juga mengandung zat besi, tembaga dan beberapa *trace element*. Dijelaskan lebih lanjut dalam SNI 01-2175-1992, kadar abu dari tepung ikan adalah sebesar 20 % yang terdiri dari 5 % kalsium, 3,2 % fosfor dan 11,8 % merupakan mineral-mineral lain seperti zat besi, tembaga dan lain-lain. Dengan adanya penambahan tepung ikan dalam jumlah besar dapat meningkatkan kandungan mineral pada produk. Dalam tepung kentang juga terdapat mineral, namun tidak sebesar kandungan mineral tepung ikan peperek. Dapat disimpulkan bahwa kadar abu yang cukup tinggi dari *stick* diperoleh dari proporsi tepung ikan yang semakin besar dan penurunan proporsi tepung kentang.

Berdasarkan analisa ragam pada Lampiran 4, proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap perubahan kadar abu *stick* ( $Pvalue < 0.05$ ). Sedangkan perlakuan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang berbeda memberikan pengaruh sebesar 99 % terhadap kadar abu *stick*. Hasil ini diperoleh dari analisa regresi. Grafik regresi antara perlakuan terhadap kadar abu disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Regresi antara Perlakuan terhadap Kadar Abu

Hasil analisa Kruskal-Wallis (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan kontrol berbeda nyata dengan rerata semua perlakuan dari proporsi tepung ikan dan tepung kentang yang berbeda ( $P < 0.05$ ) terhadap kadar abu. Pada 100 gram tepung terigu terkandung mineral antara lain kalsium 16 mg, fosfor 106 mg dan besi 1,2 mg (Astawan, 2005). Kandungan mineral tepung terigu masih lebih rendah jika dibandingkan dengan tepung ikan peperek 16,83 % abu dan tepung kentang 4,86 % abu.

#### 4.2.2 Parameter Fisik

Untuk parameter fisik meliputi analisa daya patah dan tingkat kekerasan (*hardness*).

##### 4.2.2.1 Daya Patah

Daya patah merupakan sifat fisik pangan yang berhubungan dengan tekanan yang mematahkan produk. Prinsip dasar pengujian daya patah adalah dengan mengukur gaya atau beban yang mengakibatkan produk menjadi patah (Yuwono dan Susanto, 1998). Semakin tinggi daya patah berarti produk itu semakin sulit dipatahkan. Hal ini menunjukkan tingkat kerenyahan produk yang rendah. Hasil analisa daya patah *stick* disajikan pada Tabel 10.

**Tabel 10. Hasil Analisa Daya Patah**

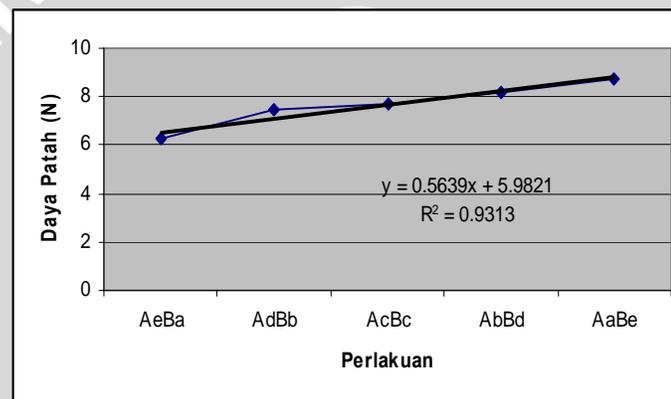
Perlakuan	Rerata	Notasi
Kontrol	48.18 N $\pm$ 1.4084	-
AaBe (15:35)	8.70 N $\pm$ 0.2452	d
AbBd (20:30)	8.21 N $\pm$ 0.2452	c
AcBc (25:25)	7.72 N $\pm$ 0.2452	b
AdBb (30:20)	7.48 N $\pm$ 0.2452	b
AeBa (35:15)	6.25 N $\pm$ 0.2452	a

Ket.: Perbedaan notasi pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap daya patah *stick*

Dari data hasil penelitian diatas, daya patah *stick* tertinggi didapat dari perlakuan proporsi tepung ikan peperek 15 gr dan tepung kentang 35 gr (AaBe) yaitu 8.70 N dan daya patah terendah didapat dari perlakuan proporsi tepung ikan peperek 35 gr dan tepung kentang 15 gr (AeBa) yaitu sebesar 6.25 N. Dengan semakin tingginya proporsi tepung kentang diikuti menurunnya proporsi tepung ikan peperek, maka daya patah dari *stick* semakin tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh semakin naiknya proporsi tepung kentang yang banyak mengandung karbohidrat. Dijelaskan oleh Antarlina dan Utomo (1999), terdapatnya komponen karbohidrat dalam produk akan mempengaruhi kekerasan dari produk itu sendiri. Semakin tinggi komponen karbohidrat, tekstur produk makin kuat sehingga produk yang dihasilkan lebih keras. Selain itu, bertambahnya proporsi tepung ikan peperek akan mempengaruhi daya patah dari *stick* karena tepung ikan tidak mengandung pati sehingga *stick* yang dihasilkan menjadi rapuh dan renyah. Selain itu, kandungan mineral terutama kalsium yang cukup tinggi di dalam tepung ikan juga menyebabkan daya patah *stick* menjadi rendah. Hal itu dapat disebabkan karena adanya kalsium menyebabkan gel yang terbentuk mempunyai kekuatan yang rendah. Menurut Gaonkar (1995), kalsium cenderung mempercepat terjadinya koagulasi daripada pembentukan gel sehingga kekuatan gel yang dihasilkan menurun. Kalsium juga

menyebabkan pembentukan ikatan intermolekul menurun, acak dan tidak berurutan sehingga menyebabkan ikatan yang lebih lemah.

Berdasarkan analisa ragam pada Lampiran 4, proporsi tepung ikan dan tepung kentang yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap perubahan daya patah *stick* ( $Pvalue < 0.05$ ). Sedangkan dari analisa regresi menunjukkan bahwa 93 % daya patah *stick* dipengaruhi oleh perlakuan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang berbeda. Grafik analisa regresi antara perlakuan terhadap daya patah *stick* disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Regresi antara Perlakuan terhadap Daya Patah

Hasil analisa Kruskal-Wallis (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan kontrol berbeda nyata dengan rerata semua perlakuan dari proporsi tepung ikan dan tepung kentang yang berbeda ( $P < 0.05$ ) terhadap daya patah *stick*. Daya patah antara kontrol dan perlakuan yang berbeda ini disebabkan karena bahan baku yang digunakan juga berbeda pula. *Gluten* yang terdapat dalam tepung terigu mempunyai sifat lentur (elastis) yang ditentukan oleh glutenin dan sifat kerentanan (ekstensibel) yang ditentukan oleh gliadin. Sifat ini membuat adonan terigu mampu dibuat lembaran, digulung ataupun dibuat mengembang. *Gluten* dalam adonan akan membentuk struktur yang dapat

menahan CO<sub>2</sub> yang terbentuk selama proses pembuatan (Kent, 1983). Sehingga menyebabkan *stick* kontrol lebih tidak mudah patah daripada *stick* perlakuan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang berbeda.

#### 4.2.2.2 Tingkat Kekerasan (Kg/cm<sup>2</sup>)

Menurut Purnomo (1995), sifat-sifat tingkat kekerasan sebenarnya ditentukan oleh elemen struktural dari bahan pangan tersebut yang dapat dirasa oleh peralatan, terkait dengan deformasi, disintegrasi dan aliran dari bahan pangan dibawah tekanan yang diukur secara obyektif oleh fungsi massa, waktu dan jarak. Hasil analisa tingkat kekerasan *stick* dapat dilihat pada Tabel 11.

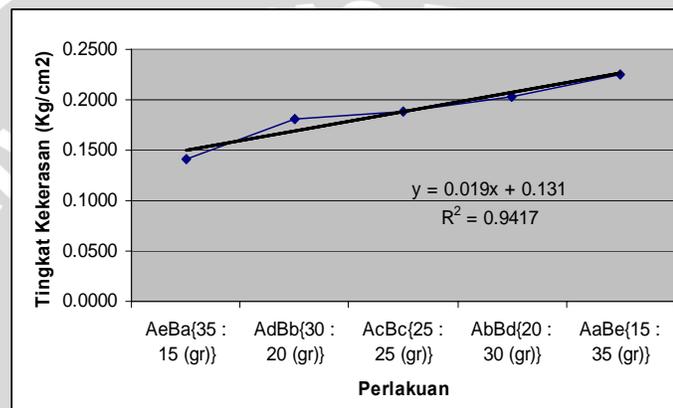
**Tabel 11. Hasil Analisa Tingkat Kekerasan**

Perlakuan	Rerata	Notasi
Kontrol	1.09kg/cm <sup>2</sup> ± 0.0303	-
AaBe (15:35)	0.23 kg/cm <sup>2</sup> ± 0.0066	e
AbBd (20:30)	0.20 kg/cm <sup>2</sup> ± 0.0068	d
AcBc (25:25)	0.19 kg/cm <sup>2</sup> ± 0.0055	c
AdBb (30:20)	0.18 kg/cm <sup>2</sup> ± 0.0052	b
AeBa (35:15)	0.14 kg/cm <sup>2</sup> ± 0.0053	a

Ket.: Perbedaan notasi pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap tingkat kekerasan *stick*

Dari data hasil penelitian diatas, tingkat kekerasan tertinggi didapat dari perlakuan proporsi tepung ikan 15 gr dan tepung kentang 35 gr (AaBe) yaitu sebesar 0,23 kg/cm<sup>2</sup> dan tingkat kekerasan *stick* terendah didapat dari perlakuan proporsi tepung ikan peperek 35 gr dan tepung kentang 15 gr (AeBa) yaitu 0,14 kg/cm<sup>2</sup>. Seperti halnya daya patah, tingkat kekerasan dari *stick* dipengaruhi oleh semakin naiknya proporsi tepung kentang yang diikuti dengan penurunan proporsi tepung ikan peperek. Menurut Antarlina dan Utomo (1999), terdapatnya komponen karbohidrat dalam produk akan mempengaruhi kekerasan dari produk itu. Jadi semakin tinggi komponen karbohidrat,

tekstur produk makin kuat sehingga produk yang dihasilkan lebih keras. Analisa regresi menunjukkan bahwa 94 % tingkat kekerasan *stick* dipengaruhi oleh perlakuan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang berbeda (Gambar 8). Berdasarkan analisa ragam pada Lampiran 4, proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan tingkat kekerasan *stick* ( $Pvalue < 0.05$ ).



Gambar 8. Grafik Regresi antara Perlakuan terhadap Tingkat Kekerasan

Nilai tekstur *stick* hasil penelitian yang berkisar antara 0,14 kg/cm<sup>2</sup> sampai dengan 0,23 kg/cm<sup>2</sup> relatif lebih rendah apabila dibandingkan dengan tekstur *stick* tempe yaitu sebesar 0,99 kg/cm<sup>2</sup> (Kurniasih, 2001). Dengan demikian tingkat kekerasan *stick* hasil penelitian lebih rendah dan lebih renyah dibandingkan *stick* tempe tersebut. Menurut Moskowitz (1987), tekstur dan kekerasan berkaitan dengan sifat kerenyahan produk.

Hasil analisa Kruskal-Wallis (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan kontrol berbeda nyata dengan rerata semua perlakuan dari proporsi tepung ikan dan tepung kentang yang berbeda ( $P < 0.05$ ) terhadap tingkat kekerasan *stick*. Tingkat kekerasan pada *stick* kontrol disebabkan oleh *gluten* yang terdapat dalam tepung terigu

mempunyai sifat lentur (elastis) yang ditentukan oleh glutenin dan sifat kerentanan (ekstensibel) yang ditentukan oleh gliadin. Sifat ini membuat adonan terigu mampu dibuat lembaran, digulung ataupun dibuat mengembang. *Gluten* dalam adonan akan membentuk struktur yang dapat menahan CO<sub>2</sub> yang terbentuk selama proses pembuatan (Kent, 1983). Hal ini menyebabkan *stick* kontrol lebih keras daripada *stick* perlakuan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang berbeda.

### 4.2.3 Uji Subyektif

#### 4.2.3.1 Warna

Faktor-faktor yang menentukan mutu bahan makanan diantaranya citarasa, warna, tekstur dan nilai gizinya, disamping itu ada faktor lain misalnya mikrobiologis. Penentuan mutu bahan makanan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor yang salah satunya adalah warna. Suatu bahan makanan yang dinilai bergizi tinggi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang. Selain sebagai faktor yang ikut menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator keseragaman atau kematangan (Achyadi dan Afiana, 2004).

**Tabel 12. Hasil Uji Mutu Hedonik dari Warna *Stick***

Perlakuan	Rerata	Notasi
Kontrol	4.77	-
AaBe (15:35)	3.73	a
AbBd (20:30)	3.53	a
AcBc (25:25)	2.97	a
AdBb (30:20)	2.77	b
AeBa (35:15)	2.77	b

Ket.: Perbedaan notasi pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap warna *stick*

Hasil analisa *Kruskal-Wallis* (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perbedaan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan warna *stick* ( $P < 0.05$ ), lalu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui sejauh mana pengaruh yang diberikan dan pengaruh yang berbeda ditunjukkan dengan pemberian notasi yang berbeda. Hal ini diduga karena proporsi tepung kentang yang semakin menurun diikuti proporsi tepung ikan peperek yang semakin meningkat mengakibatkan terjadinya reaksi pencoklatan semakin meningkat pula. Gugus amina pada protein akan lebih banyak berinteraksi dengan gugus karbonil menyebabkan pencoklatan. Menurut Ozdemir (2000), reaksi pencoklatan non enzimatis terjadi karena adanya reaksi antara gugus karbonil (gula pereduksi, aldehyd, keton) dan komponen amino (*lysine, glisin, peptida, amina, amonia*). Selain itu, reaksi pencoklatan ini juga disebabkan oleh tingginya kadar abu atau mineral dari tepung ikan peperek dan tepung kentang yang banyak mengandung garam-garam atau oksida dari kalsium, magnesium, silikon, mangan dan besi (AUP, 1975). Besi, tembaga dan logam transisi juga dapat mempercepat terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis yang disebabkan reaksi oksidatif dan non oksidatif (Ozdemir, 2000).

#### 4.2.3.2 Kerenyahan

Tekstur merupakan sifat tekanan yang diamati dengan mulut (pada waktu digigit dan dikunyah lalu ditelan) dan perabaan dengan jari. Sifat-sifat tekstur menyangkut rasa bila keras atau lemahnya bahan pada saat digigit. Keempukan adalah salah satu parameter tekstur, dimana sering dijadikan dasar pilihan konsumen terhadap suatu produk (Achyadi dan Afiana, 2004 ). Menurut Bambang *et al.* (1998), penilaian tekstur dapat berupa kekerasan, elastisitas dan kerenyahan.

Kerenyahan selama ini telah menjadi parameter umum terhadap kualitas memakan yang meliputi kesegaran, kesenangan, rangsangan dan kepuasan mengecap makanan (Faridi, 1994). Renyah adalah keras tetapi mudah patah (Sulistiyowati, 2004). Kerenyahan ini dapat dinilai berdasarkan bunyi yang ditimbulkan saat dipatahkan (Sukardi *et al.*, 1998) dan pada saat produk digigit (Moskowitz, 1987). Hasil rata-rata penilaian uji mutu hedonik kerenyahan *stick* oleh panelis disajikan pada Tabel 13.

**Tabel 13. Hasil Uji Mutu Hedonik dari Kerenyahan *Stick***

Perlakuan	Rerata	Notasi
Kontrol	3.60	-
AaBe (15:35)	3.43	a
AbBd (20:30)	3.60	a
AcBc (25:25)	3.70	a
AdBb (30:20)	3.70	a
AeBa (35:15)	3.73	a

Ket.: Perbedaan notasi pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap kerenyahan *stick*

Hasil analisa *Kruskal-Wallis* (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perbedaan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kerenyahan *stick* ( $P > 0.05$ ), sehingga tidak dilakukan uji lanjut. Menurut Matz (1962), bahwa produk kering dikatakan memiliki tingkat kerenyahan yang dapat diterima jika kadar airnya kurang dari 5 %, dimana pada kondisi ini bahan masih bisa dipatahkan yang berarti produk masih mempunyai kerenyahan yang bagus. Sehingga *stick* yang dihasilkan sudah memenuhi kriteria tersebut.

#### 4.2.3.3 Rasa

Rasa merupakan faktor yang penting dari produk suatu makanan di samping tekstur, penampakan, dan konsistensi bahan yang akan mempengaruhi cita rasa yang

ditimbulkan oleh bahan makanan tersebut. Rasa suatu bahan pangan dapat berasal dari sifat bahan itu sendiri atau karena adanya zat lain yang ditambahkan pada proses pengolahannya. Umumnya bahan pangan tidak hanya terdiri dari salah satu rasa, tetapi merupakan cita rasa yang utuh. Rasa suatu bahan pangan merupakan hasil perpaduan kerjasama indera-indera lain, seperti indera pembauan, penglihatan dan perabaan yang ikut berperan dalam pengamatan bahan pangan. Rasa merupakan faktor yang penting dari suatu produk bahan makanan disamping warna, dan aroma. Selain itu tekstur dari konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang dihasilkan bahan tersebut. Setiap bahan makanan akan memiliki rasa yang khas sesuai dengan sifat bahan itu sendiri, atau karena ada zat lain yang ditambahkan pada saat proses pengolahan, sehingga rasa aslinya menjadi berkurang atau mungkin menjadi lebih baik (Achyadi dan Afiana, 2004 ).

**Tabel 14. Hasil Uji Mutu Hedonik dari Rasa *Stick***

Perlakuan	Rerata	Notasi
Kontrol	1.00	-
AaBe (15:35)	2.67	a
AbBd (20:30)	2.77	a
AcBc (25:25)	3.43	b
AdBb (30:20)	3.47	b
AeBa (35:15)	3.53	b

Ket.: Perbedaan notasi pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap rasa *stick*

Hasil rata-rata penilaian uji mutu hedonik rasa *stick* oleh panelis disajikan pada Tabel 14. Hasil analisa *Kruskal-Wallis* (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perbedaan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan warna *stick* ( $P < 0.05$ ), selanjutnya dilakukan uji lanjut. Rasa *stick* yang berbeda ini diduga disebabkan oleh penambahan bahan - bahan tambahan (bumbu -

bumbu) dan juga penggunaan proporsi tepung yang berbeda-beda. Rasa produk lebih dipengaruhi oleh bumbu-bumbu yang ditambahkan, selain itu juga rasa produk dapat ditingkatkan dengan penambahan bumbu yang sesuai dengan kehendak konsumen (Susanto, 1999). Ditambahkan oleh Winarno (1997), cita rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, senyawa kimia, konsentrasi dan interaksi dengan penambahan komponen lain.

#### 4.2.3.4 Aroma

Faktor pengolahan yang berbeda dapat menyebabkan aroma yang ditimbulkan akan berbeda pula. Aroma merupakan suatu zat atau komponen tertentu yang mempunyai beberapa fungsi dalam makanan, diantaranya dapat bersifat memperbaiki, membuat lebih bernilai atau dapat diterima sehingga peranan aroma disini mampu menarik kesukaan konsumen terhadap makanan tersebut. Pengujian terhadap aroma dianggap penting karena dapat dengan cepat memberikan penilaian terhadap suatu produk diterima atau tidaknya oleh konsumen (Achyadi dan Afiana, 2004 ). Hasil rata-rata penilaian uji mutu hedonik aroma *stick* oleh panelis disajikan pada Tabel 15.

**Tabel 15. Hasil Uji Mutu Hedonik dari Aroma *Stick***

Perlakuan	Rerata	Notasi
Kontrol	1.13	-
AaBe (15:35)	2.93	a
AbBd (20:30)	3.00	a
AcBc (25:25)	3.53	a
AdBb (30:20)	3.40	a
AeBa (35:15)	3.37	a

Ket.: Perbedaan notasi pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap aroma *stick*

Hasil analisa *Kruskal-Wallis* (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perbedaan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan warna *stick* ( $P = 0,050$ ), sehingga tidak dilakukan uji lanjut. Aroma khas ikan (bau amis) dari tepung ikan peperek yang dipadukan dengan tepung kentang menghasilkan aroma *stick* yang hampir sama dari tiap perlakuan. Menurut Kumalaningsih (1986), aroma suatu produk berasal dari produk itu sendiri.

#### 4.3 Perlakuan Terbaik

Hasil perhitungan perlakuan terbaik menggunakan metode *Zeleny* menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung ikan 20 gr dan tepung kentang 30 gr (AbBd) merupakan perlakuan terbaik parameter kimia, fisik dan organoleptik. *Stick* dengan mutu terbaik diperoleh dari perlakuan AbBd dengan proporsi tepung ikan peperek sebesar 20 gr dan tepung kentang 30 gr. Hasil perhitungan tersebut adalah kadar protein 11,91 %, kadar air 3,28 %, kadar abu 4,38 %, kadar lemak 12,5633 %, daya patah 8,21 N dan tingkat kekerasan 0.20 kg/cm<sup>2</sup>. Untuk penilaian organoleptik menggunakan uji mutu hedonik dengan range 1 - 5 diperoleh nilai rerata untuk rasa 2,77 (agak berasa ikan), aroma 3,00 (agak beraroma ikan), warna 3,53 (kuning kecoklatan) dan kerenyahan 3,60 (renyah). Untuk lebih jelasnya, data dan perhitungan perlakuan terbaik dapat dilihat pada Lampiran 5.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh proporsi tepung ikan peperek (*Leiognathus sp.*) dan tepung kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang berbeda terhadap mutu dari *stick*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein, kadar air, kadar abu, daya patah, tingkat kekerasan dan organoleptik warna serta rasa, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar lemak, organoleptik aroma serta kerenyahan.
2. Rerata perlakuan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang berbeda nyata dengan *stick* kontrol terhadap kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu, daya patah dan tingkat kekerasan.
3. *Stick* dengan mutu terbaik berdasarkan metode Zeleny diperoleh dari perlakuan AbBd dengan proporsi tepung ikan peperek sebesar 20 gr dan tepung kentang 30 gr. Hasil tersebut adalah kadar protein 11.91 %, kadar air 3.28 %, kadar abu 4.38 %, kadar lemak 12.5633 %, daya patah 8.21 N dan tingkat kekerasan 0.20 Kg/cm<sup>2</sup>. Untuk organoleptik uji mutu hedonik dengan range 1 - 5 diperoleh rasa 2.77 (agak berasa ikan), aroma 3.00 (agak beraroma ikan), warna 3.53 (kuning kecoklatan) dan kerenyahan 3.60 (renyah).

### 5.2 Saran

Pada pembuatan *stick* disarankan untuk menggunakan tepung ikan peperek dan tepung kentang sebesar 20 gr : 30 gr. Pada penelitian lanjutan disarankan untuk meneliti pengaruh penggunaan tepung yang berasal dari komoditas lain dalam pembuatan *stick*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, K. 2000. Pembuatan Kerupuk Nenas (*Ananas comosus Meri*), Kajian Penambahan Bubur Buah Nenas dan  $\text{NaHCO}_3$  terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik. Skripsi FTP. Unibraw. Malang
- Achyadi, N.S. dan Afiana H. 2004. Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik *Fruit Leather* Cempedak (*Artocarpus champeden Lour*) Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung
- Afrianto, E dan E, Liviawaty. 1989. Pengawetan dan Pengolahan Ikan . Kanisius. Yogyakarta
- Alsuhendra. 1995. Konsentrat Protein Ikan Sumber Protein Potensial. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Fakultas Pertanian – IPB. Bogor
- Alvarez, M.D; M.J. Morillo and W. Canet. 2000. *Characterization of The Frying Process of Fresh and Blanched Potato Strips Using Response Surface Methodology*. Eur Food Res Technology 2000 326-335. Springer-verlag.
- Anonymous. 1972. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bharata Karya Aksara. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 1975. Prosedur Analisa Komposisi Kimia dan Kesegaran Ikan. Akademi Usaha Perikanan. Jakarta
- \_\_\_\_\_. 1989. Bercocok Tanam Lada. Kanisius. Yogyakarta
- \_\_\_\_\_. 2004. Laporan Statistik Perikanan Dan Kelautan Propinsi Jawa Timur Tahun 2004. Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Timur. Surabaya.
- \_\_\_\_\_. 2005<sup>a</sup>. *FDA Regulatory Fish Encyclopedia Browse Page*. Htm
- \_\_\_\_\_. 2005<sup>b</sup>. *International Starch: The Production of High Quality Potato Starch*. <http://www.starch.dk/isi/starch/tm5www-potato.htm> - 30k
- \_\_\_\_\_. 2006. [Ikan](http://pipp.dkp.go.id/pipp2/species.htm?idkt=2&idsp=66) Peperek. <http://pipp.dkp.go.id/pipp2/species.htm?idkt=2&idsp=66>
- \_\_\_\_\_. 2007<sup>a</sup>. Komposisi Gizi dan Bahan Makanan Bagi Manusia: Sereal, Umbi dan Hasil Olahannya. [www.google.com](http://www.google.com)
- \_\_\_\_\_. 2007<sup>b</sup>. Product Faq. <http://www.google.com/search?q=cache:PgzaUfqqPEJ:www.energ.com/Faq/productfaq.aspx+potato+flour&hl=id&ct=clnk&cd=5&gl=id>

- \_\_\_\_\_. 2007<sup>c</sup>. Penerangan Instrumen. <http://rheo-meter-makanan.pdf>. Diakses tanggal 10 Oktober 2007.
- Antarlina, S.S. dan J. S. Utomo. 1999. Fortifikasi Konsentrat Protein Kacang Komak Pada Pembuatan Mie Campuran Tepung Ubi Jalar. Prosiding Sseminar Nasional Pangan di Yogyakarta 14 September 1999. hal 210-222
- Arikunto, S. 2002. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Rineka Cipta. Yogyakarta
- Astawan, M.W. dan M. Astawan 1986. Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna. Penerbit CV. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Astawan, M. 2005. Membuat Mi dan Bihun. Penebar Swadaya. Jakarta
- De Man. 1989. Kimia Makanan. Edisi Kedua. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Depkes RI . 1990. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bhratara Karya Aksara. Jakarta
- Djuhanda. 1984. Dunia Ikan. Armico. Bandung
- Faridi, H. 1994. *The Science of Cookie and Cracker Production*. Chapman and Hall. London
- Firdaus, M; B.D Argo dan Harijono. 2001. Penyerapan Minyak Pada *French Fries* Kentang (*Solanum tuberosum* L.). Jurnal Biosains. Volume 1 nomor 2 Agustus 2001
- Forrest, J.C.,E.B.Aberle, H.B. Hedrick. M.D. Judge, and R.A. Merbel.1975. *Principle of Meat Science*.E.W. Freeman and Company.San Francisco
- Gaonkar, A.G. 1995. *Ingredient Interactions. Effect on Food Quality*. Marcell Decker, Inc. New York
- Gaman, PM. Dan KB. Sherington.1992. Ilmu Pangan. UGM Press. Yogyakarta
- Giyatmi, Ernidas dan I. Basriman. 2002. Pengaruh Penambahan Larutan Glycerol Monostearat (GMS) dan Lama Penyangraian terhadap Mutu Mie Kering Substitusi Parsial Tepung Pati Garut. Makalah pada Seminar Nasional Kelompok “ Teknologi dan Pengembangan Produk” di Malang 30-31 Juli 2002
- Gomez, K.A and A.A. Gomez, 1995. Prosedur Statistika Untuk Penelitian Pertanian Edisi Ke-2. Universitas Indonesia Press. Jakarta

- Hadiwiyoto, S. 1983. Hasil-Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur. Liberty. Yogyakarta
- \_\_\_\_\_ . 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Jilid I. Liberty. Yogyakarta
- Hak, N., Tazwir, Murdinah, dan M. Saleh. 2001. Daging Merah Ikan Tuna. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Vol. VII. No. 4
- Hardinsyah, 1987. Daftar Kandungan Gizi Bahan Makanan, Faktor Mentah Masak dan Kandungan Asam Amino Esensial. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hui, N., H. Guo-Qing, R. Hui, C. Qi-He and C. Feng. 2005. *Application of Derivative Ratio Spectrophotometry for Determination of  $\beta$ -Caroten and Astaxanthin from *Phaffia rhodozyma* Extract*. Journal of Zhejiang University Science 2005 6B (6)
- Idris, S. dan I. Thohari. 1989. Telur dan Cara Pemanfaatannya. NUFFIC. Fakultas Peternakan – Unibraw. Malang
- Indrasari, SD.,Widowati, S., Sutrisno dan K. Hartojo. 2002. Pengembangan Produk Aneka Tepung dan Perbaikan Mutu Produk Makanan Tradisional. Makalah Seminar PATPI Malang 2002
- Irawan, A. 1995. Pengolahan Hasil Perikanan Home Industri. CV. Aneka. Solo
- Kartasapoetra. 1996. Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat. Rineka Cipta. Jakarta
- Kent, N. L. 1975. *Technology of Cereal With Special References to Wheat 2<sup>nd</sup> ed.* Pergamon Press. Oxford. New York.
- Ketaren, S. 2005. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Kulkarni, KD., Govindan, N and D. Kulkarni. 2007. *Production and Use of Raw Potato Fluor in Mauritian Traditional Food*.  
<http://www.unv.edu/Unpress/food/8F172EOd.htm+potato+fluor&hl=id&ct>
- Kumalaningsih, S. 1986. Teknologi Pangan. PT. Jawa Pos. Surabaya
- Kurniasih,SE. 2001. Pembuatan *Stick* Tempe, Pengaruh Proporsi Tempe dan Tepung Campuran (Tepung Terigu dan Tepung Tapioka) terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik. Skripsi FTP - Unibraw. Malang
- Kusuma, W.E. 2006. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan yang Berbeda terhadap Kualitas Tepung Ikan Peperek (*Leiognathus sp.*) untuk Pangan dengan Metode

Reduksi pada Penyimpanan 60 Hari. Skripsi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan - Universitas Brawijaya. Malang

Lawson, H. 1995. *Food Oil and Fats Technology, Utilization and Nutrition*. Chopman and Hall. USA

Lia. 2006. Info Bahan: Macam Macam Tepung. <http://ncc.blogsome.com/2006/04/17/info-bahan-macam-macam-tepung/trackback/>

Ma-Grove, AL. and GV Barboasacanos. 1996. *Viscoelastic Characterization of Surimi Gel: Effect of Setting and Starch*. J. Food Sci, 61

Marwanto, M. A. J. 1987. Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Tapioka pada Pembuatan Kerupuk Susu. Skripsi. Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Yogyakarta. Tidak diterbitkan

Matz, S. A. 1962. *Food Texture*. The AVI Publishing. Co. Inc. Westport. Connecticut

\_\_\_\_\_. 1992. *Bakery Technology and Engineering Third Edition*. Van Nostrand Reinhold / AVI. New York

Moskowitz, HR. 1987. *Food Texture: Instrumental and Sensory Measurement*. Marcell Decker Inc. New York

Muchtadi, T. R. 1997. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Cetakan ke-2. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Ozdemir, M. 2000. *Foods Browning and Its Control*. <http://www.okyanusbilgiumbari.com>. Diakses tanggal 10 Desember 2007

Prasetyaningrum, YE. 2003. Pembuatan *Stick* Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L. Lamb) (Kajian Pengaruh Proporsi Tepung Ubi Jalar, Tepung Tempe dan Tepung Terigu terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik). Skripsi FTP - Unibraw. Malang

Purnomo, H. 1997. Oksidasi Lemak Makanan Hasil Ternak dan Cara Mengkonversi. Fakultas Peternakan. Unibraw. Malang

Rismunandar. 1986. *Membudidayakan Lima Jenis Bawang*. Sinar Baru Jakarta

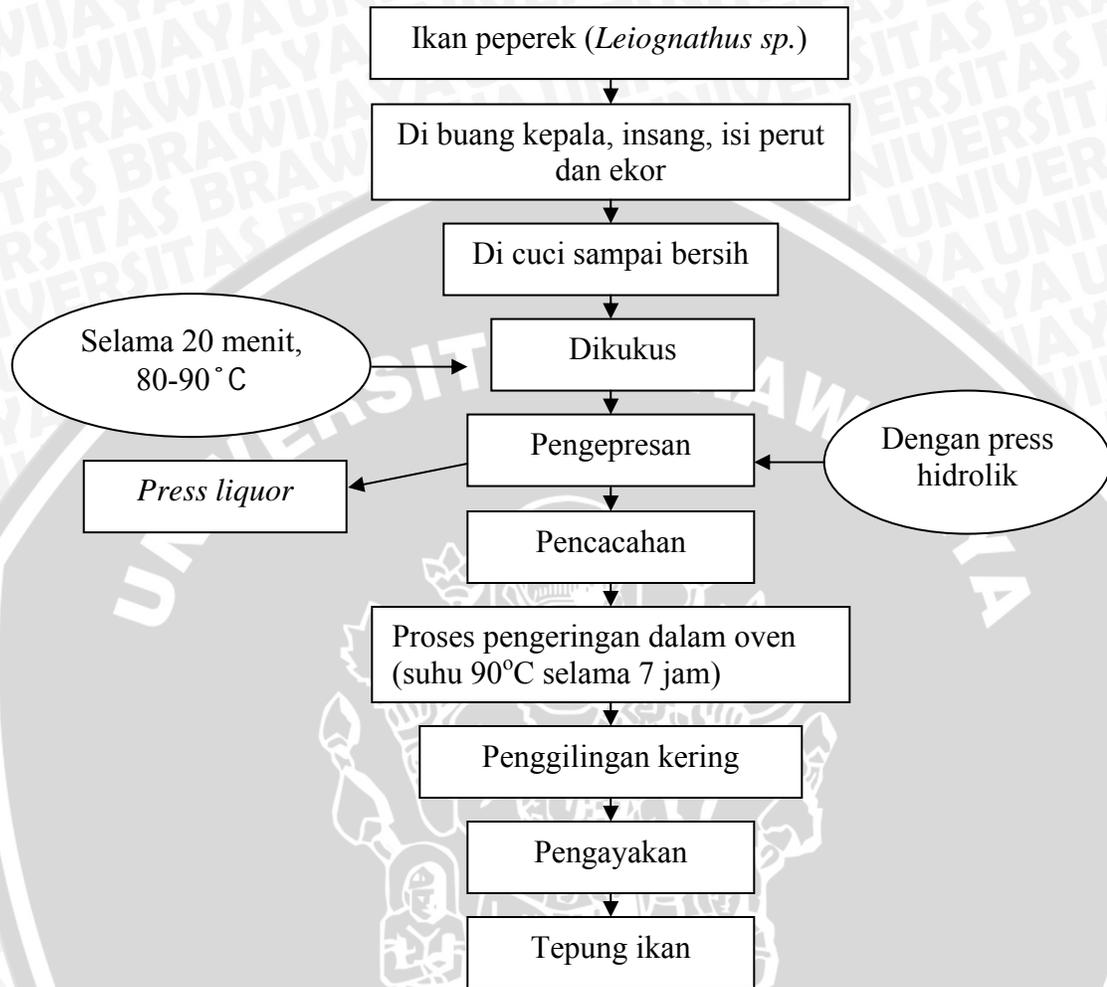
\_\_\_\_\_. 2002. *Lada, Budidaya dan Tataniaganya*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sahri, M. 1992. *Dasar – Dasar Metodologi Penelitian dan Rancangan Percobaan*. Fakultas Perikanan – Universitas Brawijaya. Malang

- Saloko, SB. Yasa dan Handayani. 1997. Pemanfaatan Produk Biji – bijian Potensial untuk Pembuatan Biskuit Protein Tinggi pada Wilayah Pertumbuhan di Kabupaten Lombok Barat. Prosiding Seminar Teknologi Pangan, Hal. 308-325. Yogyakarta
- Santoso, H.B. 1992. Bawang Putih. Kanisius. Yogyakarta
- Soekarto, ST. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhratara Karya Aksara. Jakarta
- Stadelman, WJ. and OJ. Cotterill. 1977. *Egg Science and Technology, Second Edition*. The AVI Publishing Company Inc. Connecticut
- Sudarmadji, S., B. Haryono., Suhardi. 1976. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta
- \_\_\_\_\_. 2003. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta
- Sukardi, Endah R.L dan T Wibowo. 1998. Proses Pembuatan Keripik Ubi Kayu Rasa Gadung. Jurnal Ilmu- Ilmu Teknik Vol. 10 no. 1 April 1998
- Sulistyowati, A. 2004. Membuat Keripik Buah dan Sayur. Puspa Swara. Jakarta
- Sumardi J.A, Sasmito B.B, Hardoko.1992. Kimia dan Mikrobiologi Pangan Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Sunaryo, E. 1985. Pengolahan Produk Sereal dan Biji-Bijian. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. FTP-IPB. Bogor
- Suprpti, L. 2002. Pengawetan Telur, Telur Asin, Tepung Telur dan Telur Beku. Kanisius. Yogyakarta
- \_\_\_\_\_. 2003. Tepung Ubi Jalar, Pembuatan dan Pemanfaatannya. Kanisius. Yogyakarta
- Suryabrata, S. 1988. Metode Penelitian. Rajawali Press. Jakarta
- Sudjaja, B. dan W.J.J. Tomaso. 1991. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta

- Susanto, T. 1997. Pengkajian Model Usaha Industri *Snack Food* dari Ampas Tahu. ISBN: 979-552-323-5. Jakarta
- Tazwir, Murdinah, N. Hak. dan M. Saleh. 2001. Pengolahan Tepung Ikan Mutu Pangan Dari Daging Merah Ikan Tuna. Diambil Dari Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Pusat Riset Perikanan. Budidaya. Badan Riset Kelautan Dan Perikanan . Departemen Kelautan Dan Perikanan Indonesia Jakarta.
- Tjokroadikoesoemo, S. 1986. HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya. PT. Gramedia. Jakarta
- Urbain, W.M.1971. *The Science of Meat and Meat Product*.2<sup>nd</sup> ed. Editor. J.F.Price dan B.S. Schweigeirt W.H. Freeman and Company. San Fransisco
- Williams, Mc. M. 1997. *Food Experimental Perpectives*. Prentice Hall. Inc. New York
- Winarno, F.G., S. Fardiaz. dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT. Gramedia. Jakarta
- Winarno, FG. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia. Jakarta
- Yuwono, S.S. dan T. Susanto. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Zeleny. 1982. *Multiple Criteria Decision Making*. Mc. Graw-Hill Book Company. New York

**Lampiran 1. Skema Pembuatan Tepung Ikan Peperek**



Gambar 12. Diagram Pembuatan Tepung Ikan Peperek (dimodifikasi dari Kusuma, 2006)

## Lampiran 2. Prosedur Pengujian *Stick*

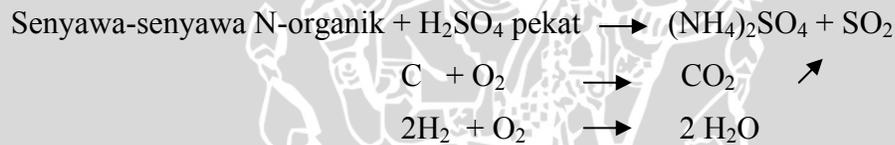
PROSEDUR PENGUJIAN dari *STICK*

### Analisa Kadar Protein (Anonymous, 1975)

Prinsip analisa kadar protein yaitu dengan metode Kjeldahl, meliputi tiga bagian yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Pada tahap destruksi berupa penambahan  $H_2SO_4$  pekat pada produk dilanjutkan dengan pemanasan. Destilasi adalah pembebasan senyawa amonia dari larutan sampel sedangkan titrasi berfungsi untuk mengetahui jumlah amonia yang bereaksi dengan HCl.

#### a. Dekstruksi:

Sampel dihidrolisa dengan asam sulfat pekat dan dipanaskan. Tujuan dari tahap ini memecahkan zat lain yang terdapat bersama-sama dalam bahan pangan.



#### b. Destilasi:

Pembebasan gas ammonia dari larutan contoh, dengan reaksi:



#### c. Titrasi:

Menampung gas ammonia dalam larutan asam borat kemudian dinetralkan dengan larutan asam dengan reaksi:  $NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$

$$\text{Kadar protein} = \frac{(\text{ml titrasi HCl} \times N \text{ HCl}) \times 14 \times 6,25}{100 \times \text{berat contoh (gr)}} \times 100\%$$

### **Analisa Kadar Air** (Sudarmadji *et al.*, 2003)

Metode yang digunakan dalam penentuan kadar air adalah *Thermogravimetri* yaitu dengan cara dikeringkan dalam oven pada suhu yang tidak banyak melebihi suhu mendidih (100 -105 °C) sampai diperoleh berat yang konstan (Anonymous, 1975).

Prosedur analisa kadar air dengan menggunakan metode pengeringan dalam oven menurut Sudarmadji *et.al.* (2003), adalah sebagai berikut:

- a. Botol timbang yang bersih beserta tutupnya dipanaskan dalam oven pada suhu 102 -105 °C selama 10-12 jam.
- b. Botol timbang dikeluarkan dari oven kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit.
- c. Botol timbang ditimbang dan dicatat beratnya.
- d. Sampel dimasukkan ke dalam botol timbang tersebut sebanyak 1 gram, dikeringkan dalam oven pada suhu 102 -105 °C.
- e. Pengeringan dalam oven dilakukan sampai dicapai berat konstan pada penimbangan berikutnya.
- f. Perhitungan:

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

A = berat botol timbang dan sampel sebelum dikeringkan

B = Berat botol timbang dan sampel setelah dikeringkan

### **Analisa Kadar Lemak** (Sudarmadji *et al.*, 2003)

Tujuan analisa kadar lemak digunakan untuk identifikasi jenis dan penilaian mutu minyak dan lemak, yang meliputi pengujian kemurnian terutama terhadap pelarut organik, sifat penyabunan dan jumlah ikatan rangkapnya (Ketaren, 2005).

Penentuan kadar lemak dengan pelarut, selain lemak terikat juga fosfolipida, sterol, asam lemak bebas, karotenoid dan pigmen lain. Karena itu hasil analisisnya disebut lemak kasar (“*crude fat*”).

Metode yang digunakan adalah metode *Goldfish* dimana prinsipnya menurut Sudarmadji *et.al.* (2003), adalah mengekstraksi lemak dari sampel dengan pelarut seperti petroleum ether dan dilakukan dengan ekstraksi *Goldfish*. Cara penentuan kadar lemak menggunakan metode *Goldfish* meliputi beberapa tahapan yaitu:

1. Sampel kering halus ditimbang 2 gram
2. Dibungkus kertas saring
3. Dimasukkan dalam sampel tube dan dipasang tepat dibawah kondensor alat *Goldfish*
4. Pelarut petroleum benzena 30 ml dimasukkan dalam gelas piala
5. Kondensor dipasang sampai tepat dan tidak dapat diputar lagi
6. Air pendingin dialirkan pada kondensor
7. Pemanas dinaikkan sampai menyentuh gelas piala
8. Aliran listrik dinyalakan
9. Diekstraksi selama 3-4 jam
10. Kertas saring berisi sisa bahan diambil
11. Didinginkan dalam desikator 15-30 menit
12. Ditimbang dan dihitung berat lemak yang hilang
13. Rumus perhitungan kadar lemak :

$$\text{Kadar lemak} = \frac{(\text{Berat sampel awal} + \text{Berat kertas saring}) - \text{Berat akhir sampel}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100 \%$$

**Analisa Kadar Abu** (Sudarmadji *et al.*, 2003)

Penentuan kadar abu adalah dengan mengoksidasi semua zat organik pada suhu yang tinggi, yaitu sekitar 500 - 600°C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut. Prosedur analisa kadar abu adalah sebagai berikut:

1. Keringkan kurs porselen bersih di dalam oven bersuhu 105 °C selama semalam
2. Kurs porselen dimasukkan desikator selama 15-30 menit kemudian ditimbang
3. Timbang sampel kering halus sebanyak 2 gram
4. Masukkan sampel dalam kurs porselen dan diabukan dalam muffle bersuhu 650 °C sampai seluruh bahan terabukan (abu berwarna keputih-putihan)
5. Masukkan sampel dan kurs porselen ke dalam desikator selama 15-30 menit kemudian ditimbang
6. Rumus Perhitungan:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat kurs porselen}}{\text{Berat awal sampel (gram)}} \times 100\%$$

**Pengujian Daya Patah** (Yuwono dan Susanto, 2001)

Prosedur pengujian daya patah adalah sebagai berikut:

1. Statif disiapkan beserta penjepitnya yang telah diketahui lebar jepitannya.
2. Pasir disiapkan sebagai beban
3. Sampel diletakkan pada penjepit kemudian dijepit agar tidak lepas
4. Ikat gelas plastik dengan menggunakan tali yang dianggap kuat
5. Pada ujung satunya, tali diikatkan pada sampel pada jarak 1 cm dari ujung penjepit
6. Pasir sedikit demi sedikit dimasukkan kedalam wadah sampai sampel patah

7. Gelas plastik dan pasir yang ada didalamnya ditimbang.
8. Daya patah dihitung sebagai momen gaya per satuan luas
9. Perhitungan:

$$\text{Daya patah} = \frac{M}{A} \text{ (N)}$$

Dimana: M = momen gaya (N.m<sup>2</sup>)

A = luas permukaan bagian yang patah (m<sup>2</sup>)

### **Pengujian Tingkat Kekerasan/Tekstur (*Hardness*)** (Anonymous, 2007<sup>c</sup>)

Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kekerasan adalah *autograph*.

*Autograph* digunakan untuk mengukur tingkat kekerasan, kekenyalan, kepadatan dll.

Alat ini langsung dihubungkan dengan komputer yang akan menunjukkan *hardness* suatu bahan. Prosedur kerja dari *autograph* adalah sebagai berikut:

- a. Sampel diletakkan pada penumpu *autograph*.
- b. Layar kontrol dibuat nol lalu kursor digerakkan dengan menekan tombol UP hingga *stick* putus.
- c. Ditekan STOP lalu dilihat besarnya nilai *hardness* pada layar kontrol yang telah dihubungkan dengan komputer.

### **Uji Organoleptik**

Pengujian organoleptik yang digunakan adalah uji mutu hedonik. Pada pengujian ini panelis diminta memberikan penilaian terhadap mutu *stick* dengan nilai tertinggi 5 dan nilai terendah 1. Uji mutu hedonik yang digunakan terhadap produk *stick* ini meliputi warna, aroma, rasa dan kerenyahan. Lembar uji organoleptik dapat dilihat pada Lampiran

6. Sedangkan untuk penentuan perlakuan terbaik menurut Zeleny (1982). Pada penentuan kombinasi perlakuan terbaik digunakan prosedur pembobotan sebagai berikut:

a. Menentukan nilai ideal masing-masing parameter

Nilai ideal adalah nilai yang sesuai dengan yang diinginkan, yaitu nilai maksimal atau minimal dari suatu parameter. Untuk parameter dengan rata-rata semakin tinggi semakin baik maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan nilai tertinggi sebagai nilai terbaik. Sedangkan untuk parameter dengan rata-rata semakin rendah semakin baik maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek dan nilai terendah sebagai nilai terbaik.

b. Menghitung derajat kerapatan ( $d^k_i$ ) berdasarkan nilai ideal dari masing-masing parameter

Bila nilai ideal min maka:

$$= \frac{\text{nilai kenyataan yang mendekati ideal bobot variabel}}{\text{nilai ideal dari masing-masing alternatif}}$$

Bila nilai ideal maks maka:

$$= \frac{\text{nilai ideal dari masing-masing alternatif}}{\text{nilai kenyataan yang mendekati ideal bobot variabel}}$$

c. Menghitung jarak kerapatan ( $\lambda$ ) dengan membagi 1 dengan jumlah parameter

L1 = menjumlah derajat kerapatan dari semua parameter pada masing-masing perlakuan. Hasil penjumlahan dikurangkan 1.

$$L1 = (\lambda, k) = 1 - \sum_i^n (\lambda_i + d^k_i)$$

$$L2 = (\lambda, k) = \left( \sum_i^n (\lambda_i (1 - d^k_i)^2) \right)^2$$

$$L \text{ mak} = (\lambda, k) = \lambda_i (1 - d^k_i)$$

d. Perlakuan terbaik dipilih dengan menjumlahkan  $L_{\max}$  parameter fisikokimia dan organoleptik. Hasil penjumlahan yang mempunyai nilai minimal maka itu adalah perlakuan terbaik.

### Lampiran 3. Data Uji Organoleptik Penelitian Pendahuluan

#### PERHITUNGAN NILAI ORGANOLEPTIK

##### Aroma

Panelis	Perlakuan		
	41	33	14
1	4	2	2
2	5	3	3
3	4	3	2
4	4	2	1
5	4	4	4
6	4	3	2
7	3	3	4
8	4	4	3
9	4	2	1
10	2	3	3
11	4	3	2
12	3	1	1
13	5	2	2
14	4	3	2
15	5	3	2
16	4	3	2
17	3	3	3
18	4	4	1
19	3	3	2
20	5	3	3
Total	78	57	45
Rata-rata	3,9	2,85	2,25

##### Warna

Panelis	Perlakuan		
	41	33	14
1	1	3	5
2	3	4	3
3	1	4	4
4	1	4	5
5	3	4	4
6	3	4	5
7	1	4	3
8	3	4	4
9	4	4	5
10	1	3	2
11	3	4	4
12	2	4	5
13	3	4	4
14	3	4	4
15	3	3	4
16	3	4	5
17	3	3	4
18	1	3	1
19	3	4	5
20	2	4	4
Total	38	75	80
Rata-rata	1,9	3,75	4

**Rasa**

Panelis	Perlakuan		
	41	33	14
1	4	3	2
2	5	2	3
3	5	3	1
4	4	3	2
5	5	5	4
6	4	3	2
7	4	5	5
8	4	3	3
9	4	2	1
10	2	4	3
11	4	3	2
12	5	3	2
13	4	3	1
14	4	3	2
15	4	3	2
16	3	2	1
17	3	4	2
18	5	5	2
19	3	4	1
20	5	4	3
Total	81	67	44
Rata-rata	4,05	3,35	2,2

**Tekstur**

Panelis	Perlakuan		
	41	33	14
1	3	3	4
2	3	4	3
3	4	3	3
4	3	3	3
5	3	3	4
6	3	4	3
7	3	4	2
8	3	4	4
9	3	4	2
10	2	3	4
11	2	2	3
12	4	4	4
13	3	3	3
14	3	3	3
15	3	3	4
16	4	3	2
17	3	3	3
18	4	4	3
19	3	3	3
20	3	3	3
Total	62	66	63
Rata-rata	3,1	3,3	3,15

**Nilai Bobot**

Panelis	Parameter			
	Aroma	Warna	Rasa	Tekstur
1	1	2	4	3
2	1	3	4	2
3	1	3	4	2
4	3	2	4	1
5	3	1	4	2
6	3	2	4	1
7	3	1	4	2
8	2	1	4	3
9	2	1	4	3
10	2	1	4	3
11	1	4	3	2
12	3	2	4	1
13	4	2	3	1
14	2	1	3	4
15	1	2	3	4
16	1	4	3	2
17	3	4	3	1
18	2	4	3	1
19	2	1	3	4
20	4	1	2	3
Total	44	42	69	45
Rata-rata	2,2	2,1	3,45	2,25
BV	0,64	0,61	1	0,65
BN	0,221	0,210	0,345	0,224

BV (Bobot Variabel) = Rata-rata/rata-rata tertinggi

$$BN \text{ (Bobot Normal)} = \frac{BV}{\sum BV}$$

Perlakuan		Parameter			
		Aroma	Warna	Rasa	Tekstur
41		3,9	1,9	4,05	3,1
33		2,85	3,75	3,35	3,3
14		2,25	4	2,2	3,15
Nilai Terbaik		3,9	4	4,05	3,3
Nilai Terjelek		2,25	1,9	2,2	3,1
NE	41	1	0	1	0
	33	0,36	0,88	0,62	1
	14	0	1	0	0,25

NE (Nilai Efektifitas) =  $\frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$

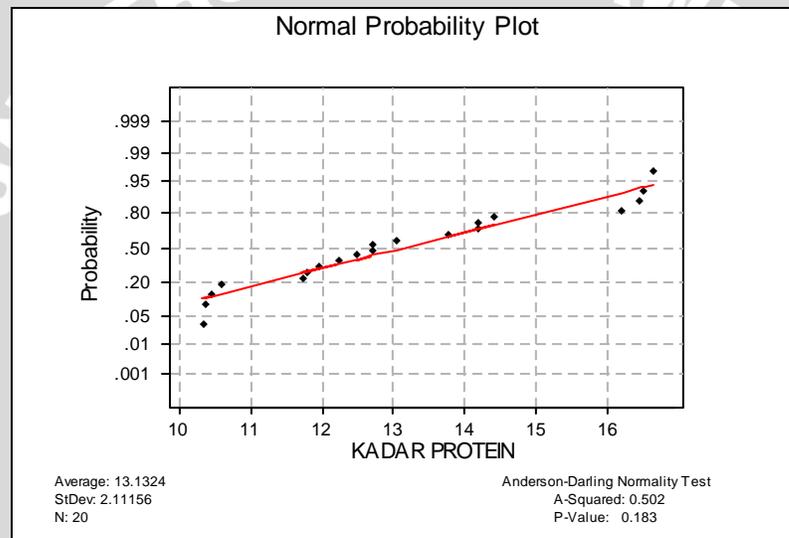
Perlakuan \ Parameter	BN	41		33		14	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP
Aroma	0,221	1	0,221	0,36	0,08	0	0
Warna	0,210	0	0	0,88	0,185	1	0,210
Rasa	0,345	1	0,345	0,62	0,214	0	0
Tekstur	0,224	0	0	1	0,224	0,25	0,056
Total	1	2	0,566	2,86	0,703	1,25	0,266
Perlakuan Terbaik					*		

NP = BN x NE

**Lampiran 4. Data dan Perhitungan Penelitian Utama**

**KADAR PROTEIN**

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RERATA (%)
	1	2	3	4		
KONTROL	6.8482	7.2149	7.4186	7.3011	28.7827	7.1957
AeBa{35 : 15 (gr)}	16.6321	16.5138	16.4560	16.2067	65.8085	16.4521
AdBb{30 : 20 (gr)}	13.7724	14.1913	14.4174	14.1911	56.5722	14.1431
AcBc{25 : 25 (gr)}	13.0286	12.7047	12.4806	12.6918	50.9056	12.7264
AbBd{20 : 30 (gr)}	11.7197	12.2187	11.7719	11.9467	47.6570	11.9142
AaBe{15 : 35 (gr)}	10.5880	10.3611	10.3260	10.4300	41.7050	10.4263
<b>TOTAL</b>					262.648341	65.66209



**One-way ANOVA: KADAR PROTEIN versus PROPORSI TEPUNG**

Analysis of Variance for KADAR PROTEIN

Source	DF	SS	MS	F	P
PROPORSI	4	84.0559	21.0140	477.98	0.000
Error	15	0.6595	0.0440		
Total	19	84.7154			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

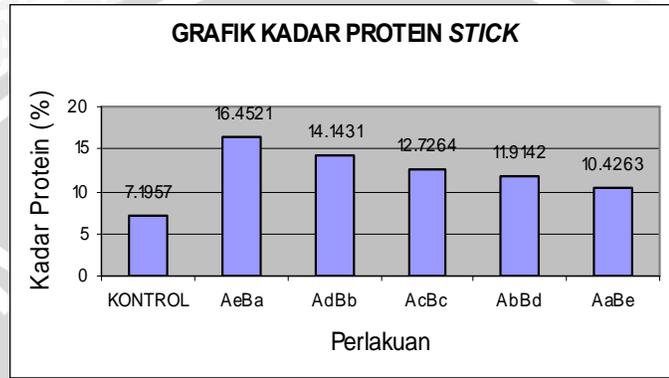
Level	N	Mean	StDev	CI Lower	CI Upper	Significance
1	4	16.452	0.179	16.093	16.811	(*)
2	4	14.143	0.269	13.599	14.687	(*)
3	4	12.726	0.226	12.272	13.180	(*)
4	4	11.914	0.225	11.462	12.366	(-*)
5	4	10.426	0.116	10.193	10.659	(*)

Pooled StDev = 0.210

Tukey's pairwise comparisons  
Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00747

Critical value = 4.37  
 Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	1.8510			
	2.7672			
3	3.2676	0.9585		
	4.1839	1.8748		
4	4.0798	1.7707	0.3540	
	4.9960	2.6869	1.2703	
5	5.5677	3.2586	1.8420	1.0298
	6.4840	4.1749	2.7583	1.9461



**Kruskal-Wallis Test: PROTEIN versus PERLAKUAN**

Kruskal-Wallis Test on PROTEIN

PERLAKUAN	N	Median	Ave Rank	Z
0	4	7.255	2.5	-2.31
1	4	13.120	6.5	2.31
Overall	8		4.5	

H = 5.33 DF = 1 P = 0.021

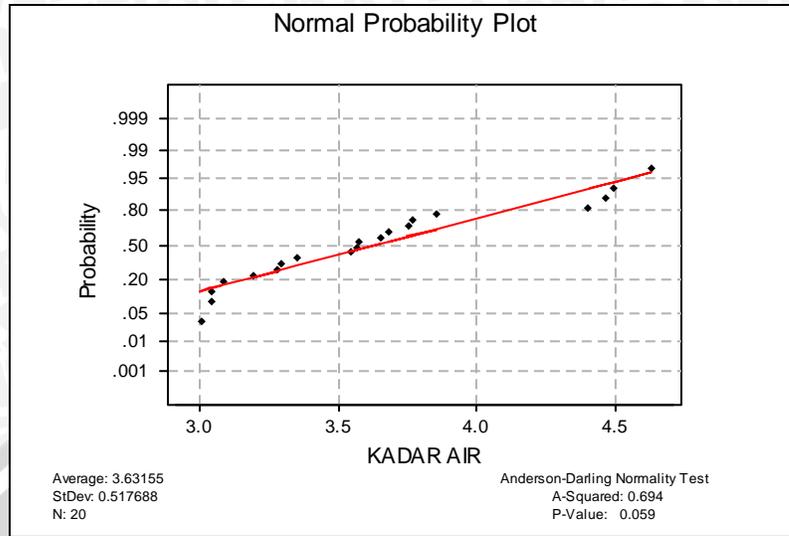
H = 5.40 DF = 1 P = 0.020 (adjusted for ties)

\* NOTE \* One or more small samples

Karena P Value < 0.05 maka rerata perlakuan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang berbeda nyata dengan kontrol terhadap kadar protein stick yang dihasilkan

**KADAR AIR**

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RERATA (%)
	1	2	3	4		
KONTROL	3.9511	3.8109	3.8736	3.8891	15.5248	3.8812
AeBa{35 : 15 (gr)}	4.4067	4.4654	4.5000	4.6334	18.0055	4.5014
AdBb{30 : 20 (gr)}	3.6819	3.8517	3.7488	3.7699	15.0523	3.7631
AcBc{25 : 25 (gr)}	3.5398	3.6519	3.5622	3.5690	14.3229	3.5807
AbBd{20 : 30 (gr)}	3.3454	3.2916	3.1893	3.2764	13.1027	3.2757
AaBe{15 : 35 (gr)}	3.0366	3.0354	2.9986	3.0772	12.1478	3.0369
<b>TOTAL</b>					72.6311	18.1578



**One-way ANOVA: KADAR AIR versus PROPORSI TEPUNG**

Analysis of Variance for KADAR AIR

Source	DF	SS	MS	F	P
PROPORSI	4	5.02676	1.25669	288.83	0.000
Error	15	0.06526	0.00435		
Total	19	5.09202			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

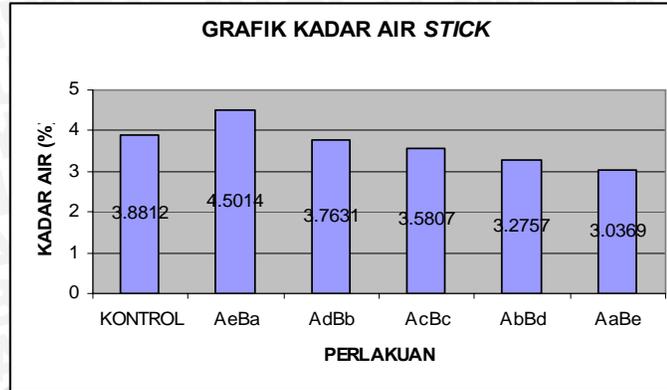
Level	N	Mean	StDev	CI Lower	CI Upper	Significance
1	4	4.5014	0.0960	4.3054	4.6974	(*) e
2	4	3.7631	0.0700	3.6931	3.8331	(*-) d
3	4	3.5807	0.0491	3.5316	3.6298	(-*) c
4	4	3.2757	0.0647	3.2110	3.3404	(-*) b
5	4	3.0369	0.0321	2.9948	3.0790	(-*) a

Pooled StDev = 0.0660

Tukey's pairwise comparisons  
Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00747  
Critical value = 4.37

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	0.5942	0.8824		
3	0.7765	0.0382	0.1609	
4	1.0816	0.3433	0.4492	0.0946
5	1.3203	0.5820	0.3996	0.3828
	1.6086	0.8702	0.6879	



UJI t antara KONTROL dengan RERATA PERLAKUAN PROPORSI TEPUNG

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL (ΣX)	RERATA	ΣX <sup>2</sup>	sd
	1	2	3	4				
Kontrol	3.95	3.81	3.87	3.89	15.52	3.88	60.26	0.0576
Rerata Proporsi	3.60	3.66	3.60	3.67	14.53	3.63	52.76	0.0355
d	0.35	0.15	0.27	0.22	1.00	0.25		

$$s_d^2 = JK(d) / n-1 = 0.0069$$

$$s_d^2 = s_d^2 / n = 0.0017$$

$$S_d = 0.0416$$

$$t_{hitung} = 142.92$$

$$t_{0.05(3)} = 3.182$$

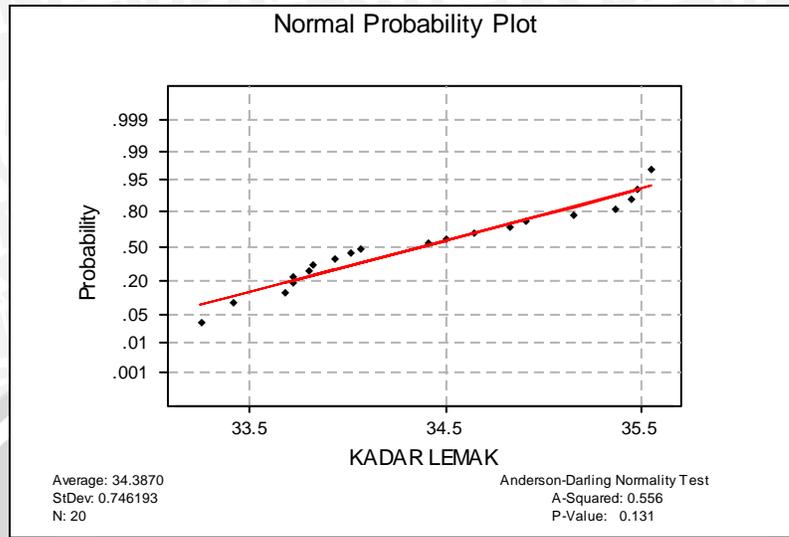
$$t_{0.01(3)} = 5.841$$

$t_{hitung} > t_{5\%}$  : Berbeda Nyata

$t_{hitung} > t_{1\%}$  : Berbeda Sangat Nyata

**KADAR LEMAK**

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RERATA
	1	2	3	4		
KONTROL	10.6621	10.8355	10.7989	10.7113	43.0078	10.7520
AeBa {35 : 15 (gr)}	12.5692	12.5646	12.5687	12.5682	50.2706	12.5677
AdBb {30 : 20 (gr)}	12.5659	12.5722	12.5634	12.5639	50.2655	12.5664
AcBc {25 : 25 (gr)}	12.5593	12.5645	12.5689	12.5710	50.2637	12.5659
AbBd {20 : 30 (gr)}	12.5641	12.5681	12.5622	12.5588	50.2532	12.5633
AaBe {15 : 35 (gr)}	12.5624	12.5611	12.5537	12.5628	50.2401	12.5600
TOTAL					251.2932	62.8233



**One-way ANOVA: kadar lemak versus proporsi tepung**

Analysis of Variance for kadar lemak

Source	DF	SS	MS	F	P
proporsi	4	0.0001484	0.0000371	2.30	0.107
Error	15	0.0002424	0.0000162		
Total	19	0.0003909			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI Lower	CI Upper	Label
1	4	12.5677	0.0021	12.5635	12.5719	a
2	4	12.5664	0.0040	12.5584	12.5744	a
3	4	12.5659	0.0052	12.5555	12.5763	a
4	4	12.5633	0.0039	12.5594	12.5672	a
5	4	12.5600	0.0043	12.5514	12.5686	a

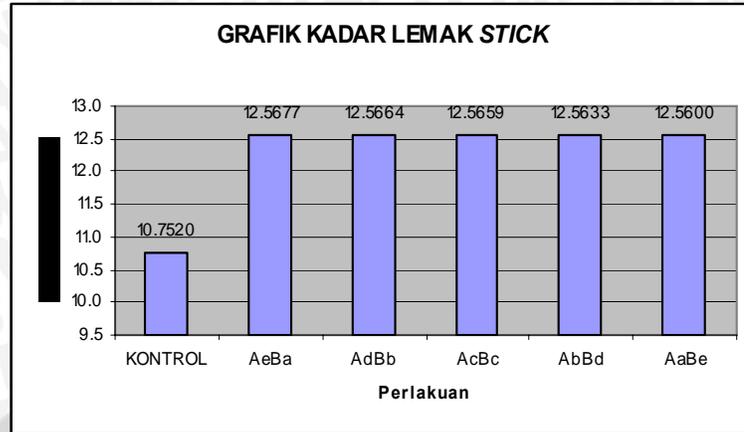
Pooled StDev = 0.0040

Tukey's pairwise comparisons  
Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00747

Critical value = 4.37

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4		
2		-0.007459	0.010109			
3		-0.007034	-0.008359	0.009209		
4		-0.004409	-0.005734	-0.006159	0.011409	
5		-0.001109	-0.002434	-0.002859	-0.005484	0.012084



**Kruskal-Wallis Test: Kadar Lemak versus PERLAKUAN**

Kruskal-Wallis Test on Kadar Lemak

PERLAKUAN	N	Median	Ave Rank	Z
0	4	10.76	2.5	-2.31
1	4	12.56	6.5	2.31
Overall	8		4.5	

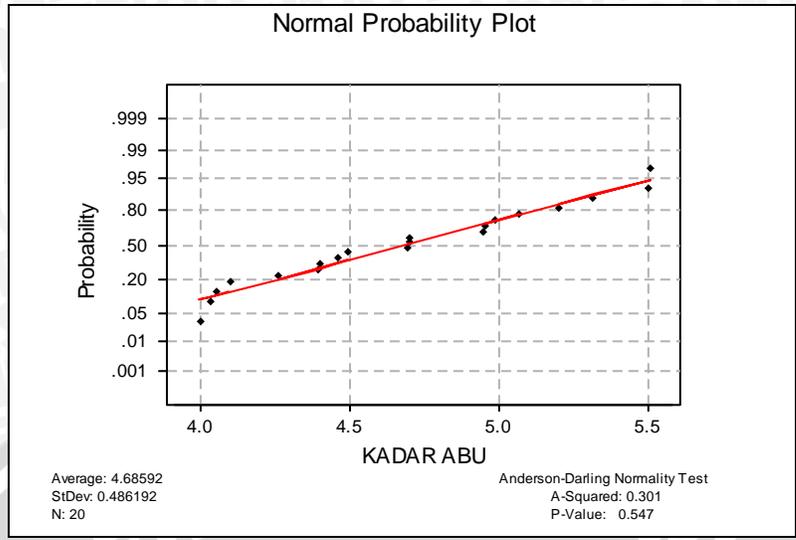
H = 5.33 DF = 1 P = 0.021

H = 5.60 DF = 1 P = 0.018 (adjusted for ties)

Karena P Value < 0.05 maka rerata perlakuan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang berbeda nyata dengan kontrol terhadap kadar lemak *stick* yang dihasilkan

**KADAR ABU**

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RERATA
	1	2	3	4		
KONTROL	3.4678	3.2768	3.2201	3.4228	13.3875	3.3469
AeBa{35 : 15 (gr)}	5.5041	5.3132	5.1989	5.5073	21.5236	5.3809
AdBb{30 : 20 (gr)}	4.9537	5.0667	4.9898	4.9444	19.9547	4.9887
AcBc{25 : 25 (gr)}	4.6986	4.6909	4.6963	4.4554	18.5412	4.6353
AbBd{20 : 30 (gr)}	4.2585	4.3975	4.4898	4.3892	17.5350	4.3837
AaBe{15 : 35 (gr)}	4.0494	3.9942	4.0261	4.0944	16.1640	4.0410
<b>TOTAL</b>					93.71842	23.4296



**One-way ANOVA: KADAR ABU versus PROPORSI TEPUNG**

Analysis of Variance for KADAR ABU

Source	DF	SS	MS	F	P
PROPORSI	4	4.3375	1.0844	105.75	0.000
Error	15	0.1538	0.0103		
Total	19	4.4913			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI	Label
1	4	5.3809	0.1515	(---*)	e
2	4	4.9887	0.0556	(-*)	d
3	4	4.6353	0.1200	(-*)	c
4	4	4.3838	0.0951	(-*)	b
5	4	4.0410	0.0422	(-*)	a

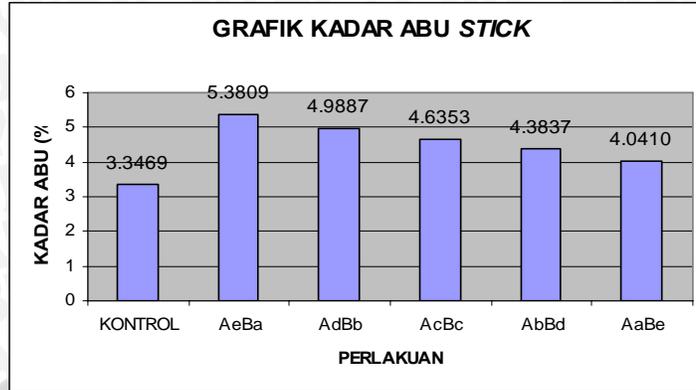
Pooled StDev = 0.1013

Tukey's pairwise comparisons  
Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00747

Critical value = 4.37

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	0.1710			
	0.6135			
3	0.5243	0.1321		
	0.9668	0.5746		
4	0.7759	0.3836	0.0303	
	1.2184	0.8262	0.4728	
5	1.1186	0.7264	0.3730	0.1215
	1.5611	1.1689	0.8155	0.5640



**Kruskal-Wallis Test: KADAR ABU versus PERLAKUAN**

Kruskal-Wallis Test on KADAR ABU

PERLAKUAN	N	Median	Ave Rank	Z
0	4	3.350	2.5	-2.31
1	4	4.685	6.5	2.31
Overall	8		4.5	

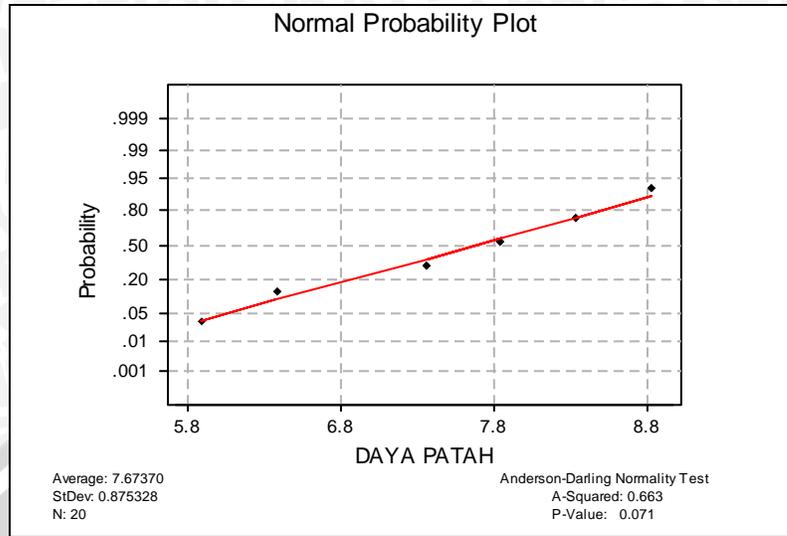
H = 5.33 DF = 1 P = 0.021  
 H = 5.46 DF = 1 P = 0.019 (adjusted for ties)

\* NOTE \* One or more small samples

Karena P Value < 0.05 maka rerata perlakuan proporsi tepung ikan peperok dan tepung kentang berbeda nyata dengan kontrol terhadap kadar abu *stick* yang dihasilkan

**DAYA PATAH (N)**

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RERATA
	1	2	3	4		
KONTROL	47.0719	47.0719	48.5429	50.0139	192.7007	48.1752
AeBa{35 : 15 (gr)}	6.3743	6.3743	5.8840	6.3743	25.0070	6.2517
AdBb{30 : 20 (gr)}	7.3550	7.8453	7.3550	7.3550	29.9103	7.4776
AcBc{25 : 25 (gr)}	7.8453	7.3550	7.8453	7.8453	30.8909	7.7227
AbBd{20 : 30 (gr)}	7.8453	8.3357	8.3357	8.3357	32.8523	8.2131
AaBe{15 : 35 (gr)}	8.8260	8.3357	8.8260	8.8260	34.8136	8.7034
<b>TOTAL</b>					153.4741	38.3685



**One-way ANOVA: DAYA PATAH versus PROPORSI TEPUNG**

Analysis of Variance for DAYA PATAH

Source	DF	SS	MS	F	P
PROPORSI	4	13.6562	3.4140	56.80	0.000
Error	15	0.9016	0.0601		
Total	19	14.5578			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI	Label
1	4	6.2517	0.2452	(--*--)	a
2	4	7.4776	0.2452	(--*--)	b
3	4	7.7227	0.2452	(-*--)	b
4	4	8.2131	0.2452	(-*--)	c
5	4	8.7034	0.2452	(--*--)	d

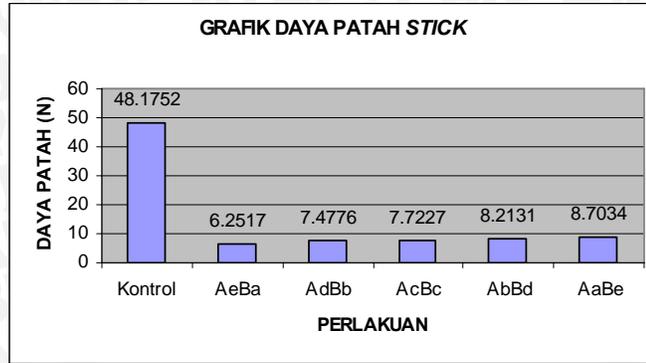
Pooled StDev = 0.2452

Tukey's pairwise comparisons  
Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00747

Critical value = 4.37

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-1.7615			
	-0.6901			
3	-2.0067	-0.7809		
	-0.9353	0.2905		
4	-2.4970	-1.2712	-1.0260	
	-1.4256	-0.1998	0.0454	
5	-2.9874	-1.7615	-1.5164	-1.0260
	-1.9160	-0.6901	-0.4450	0.0454



**Kruskal-Wallis Test: DAYA PATAH versus PERLAKUAN**

Kruskal-Wallis Test on DAYA PATAH

PERLAKUAN	N	Median	Ave Rank	Z
0	4	47.805	6.5	2.31
1	4	7.650	2.5	-2.31
Overall	8		4.5	

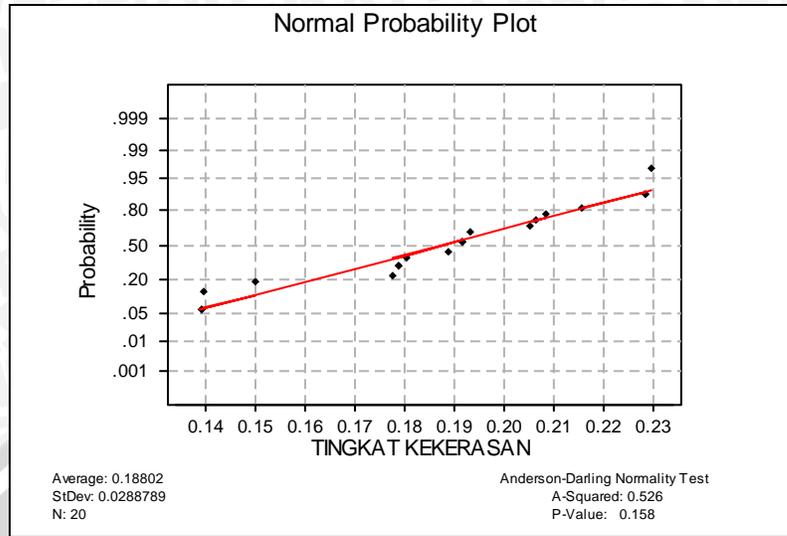
H = 5.33 DF = 1 P = 0.021  
 H = 5.67 DF = 1 P = 0.017 (adjusted for ties)

\* NOTE \* One or more small samples

Karena P Value < 0.05 maka rerata perlakuan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang berbeda nyata dengan kontrol terhadap daya patah stick yang dihasilkan

**TINGKAT KEKERASAN (Kg/cm<sup>2</sup>)**

PERLAKUAN	ULANGAN				TOTAL	RERATA	sd
	1	2	3	4			
KONTROL	1.0667	1.0549	1.1000	1.1209	4.3425	1.0856	0.0303
AeBa{35 : 15 (gr)}	0.1395	0.1498	0.1389	0.1389	0.5671	0.1418	0.0053
AdBb{30 : 20 (gr)}	0.1786	0.1887	0.1777	0.1786	0.7235	0.1809	0.0052
AcBc{25 : 25 (gr)}	0.1914	0.1803	0.1914	0.1914	0.7545	0.1886	0.0055
AbBd{20 : 30 (gr)}	0.1932	0.2063	0.2083	0.2053	0.8132	0.2033	0.0068
AaBe{15 : 35 (gr)}	0.2284	0.2157	0.2284	0.2296	0.9022	0.2255	0.0066
<b>TOTAL</b>					3.7605	0.9401	



**One-way ANOVA: TINGKAT KEKERASAN versus PROPORSI TEPUNG**

Analysis of Variance for TINGKAT KEKERASAN

Source	DF	SS	MS	F	P
PROPORSI	4	0.0153160	0.0038290	108.40	0.000
Error	15	0.0005299	0.0000353		
Total	19	0.0158459			

Individual 95% CIs For Mean  
Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev	CI	Label
1	4	0.14177	0.00536	(-*)	a
2	4	0.18090	0.00522	(-*)	b
3	4	0.18863	0.00555	(-*)	c
4	4	0.20328	0.00683	(-*)	d
5	4	0.22553	0.00657	(-*)	e

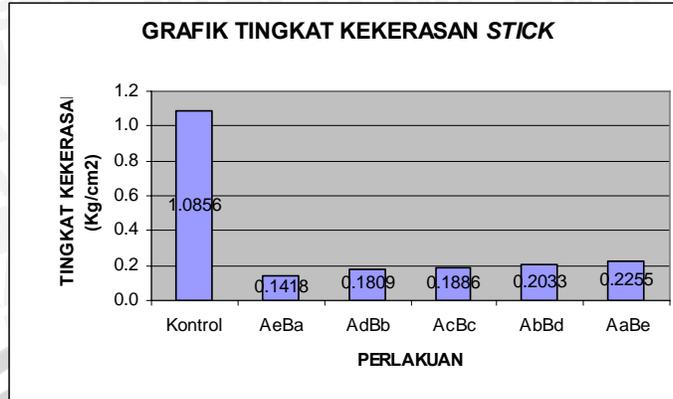
Pooled StDev = 0.00594

Tukey's pairwise comparisons  
Family error rate = 0.0500  
Individual error rate = 0.00747

Critical value = 4.37

Intervals for (column level mean) - (row level mean)

	1	2	3	4
2	-0.052111			
3	-0.026139	-0.059836		
4	-0.033864	0.005261	-0.027636	
5	-0.074486	-0.035361	-0.001664	
	-0.048514	-0.009389	-0.049886	-0.035236
	-0.096736	-0.057611	-0.023914	-0.009264
	-0.070764	-0.031639		



**Kruskal-Wallis Test: TINGKAT KEKERASAN versus PERLAKUAN**

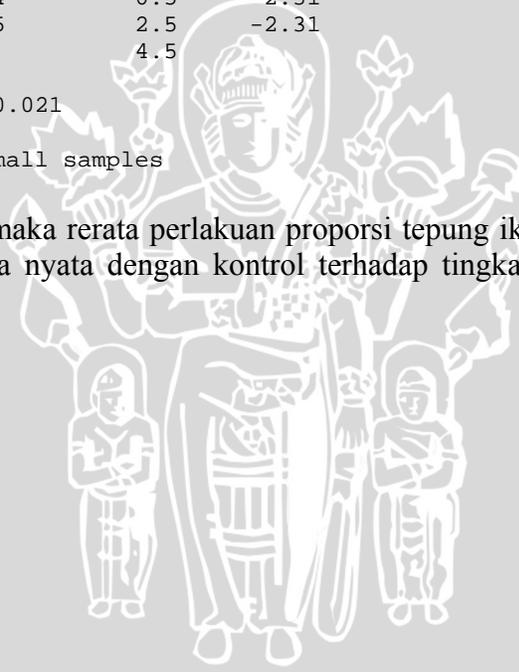
Kruskal-Wallis Test on TINGKAT KEKERASAN

PERLAKUAN	N	Median	Ave Rank	Z
0	4	1.0834	6.5	2.31
1	4	0.1885	2.5	-2.31
Overall	8		4.5	

H = 5.33 DF = 1 P = 0.021

\* NOTE \* One or more small samples

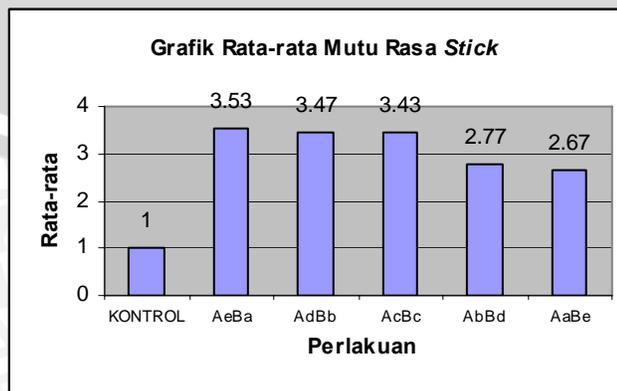
Karena P Value < 0.05 maka rerata perlakuan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang berbeda nyata dengan kontrol terhadap tingkat kekerasan *stick* yang dihasilkan



**DATA UJI ORGANOLEPTIK**

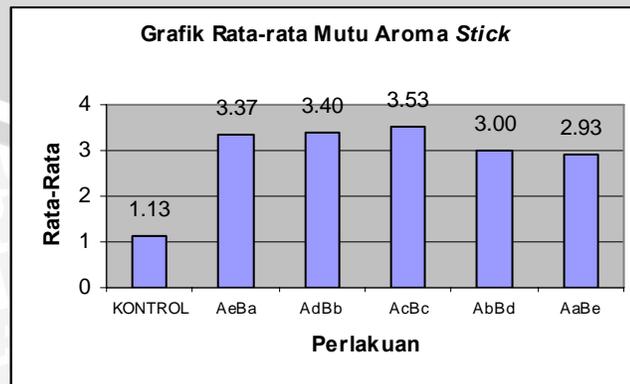
Rasa

PANELIS	PERLAKUAN					
	KONTROL	AeBa	AdBb	AcBc	AbBd	AaBe
1	1	4	4	3	2	2
2	1	4	4	2	2	3
3	1	3	3	3	2	2
4	1	2	3	3	2	3
5	1	2	3	3	2	3
6	1	2	2	4	3	2
7	1	1	2	4	4	3
8	1	4	5	5	4	4
9	1	4	4	4	3	4
10	1	2	4	4	4	2
11	1	1	3	4	3	2
12	1	3	3	3	3	3
13	1	4	5	5	4	5
14	1	4	4	4	2	1
15	1	4	3	4	3	3
16	1	4	2	3	4	3
17	1	5	4	4	2	2
18	1	4	3	3	2	2
19	1	4	4	3	3	2
20	1	4	3	2	2	2
21	1	3	4	3	2	3
22	1	5	4	3	3	3
23	1	4	4	3	4	3
24	1	5	4	4	3	3
25	1	4	3	3	3	3
26	1	4	2	2	2	3
27	1	4	3	3	2	2
28	1	4	4	4	2	4
29	1	4	4	4	3	2
30	1	4	4	4	3	3
	30	106	104	103	83	80
	1	3.53	3.47	3.43	2.77	2.67



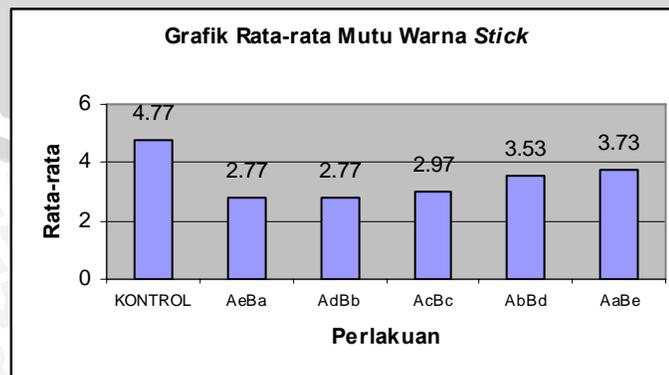
Aroma

PANELIS	PERLAKUAN					
	KONTROL	AeBa	AdBb	AcBc	AbBd	AaBe
1	1	4	4	2	2	2
2	1	3	3	2	3	3
3	1	2	2	3	2	3
4	1	2	2	3	2	4
5	1	4	3	3	3	3
6	1	1	2	2	3	3
7	1	3	3	3	2	2
8	2	4	5	3	4	4
9	2	5	5	5	4	4
10	1	3	3	4	3	3
11	1	2	4	4	3	2
12	1	2	2	2	3	4
13	1	4	4	4	3	3
14	1	5	5	4	4	3
15	1	5	4	4	4	3
16	1	2	2	3	3	2
17	1	3	4	4	3	3
18	1	4	4	4	4	2
19	1	4	4	3	3	1
20	1	4	3	3	2	2
21	1	3	4	4	2	2
22	2	5	4	4	2	2
23	2	4	4	4	4	4
24	1	3	4	5	4	4
25	1	4	3	4	3	3
26	1	1	3	3	2	2
27	1	3	1	3	2	3
28	1	4	3	4	3	3
29	1	4	5	5	5	5
30	1	4	3	5	3	4
	34	101	102	106	90	88
	1.13	3.37	3.40	3.53	3.00	2.93



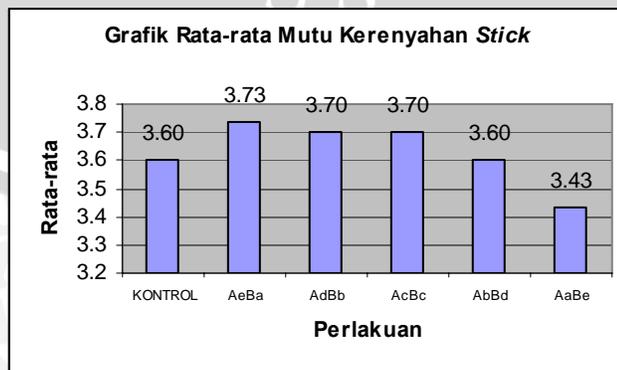
Warna

PANELIS	PERLAKUAN					
	KONTROL	AeBa	AdBb	AcBc	AbBd	AaBe
1	5	2	3	3	4	4
2	5	2	2	3	2	4
3	4	4	3	2	2	2
4	5	3	3	3	3	3
5	5	2	3	3	4	4
6	5	3	4	4	4	4
7	5	3	3	3	4	3
8	5	3	3	3	4	4
9	4	4	3	3	5	5
10	4	5	4	3	4	4
11	5	3	4	4	3	4
12	5	2	2	3	3	4
13	5	1	2	3	3	4
14	5	1	1	1	4	4
15	4	1	2	3	3	4
16	5	3	4	4	4	4
17	5	4	3	3	4	3
18	5	3	1	3	4	4
19	4	3	3	3	4	4
20	5	2	2	3	3	3
21	5	4	3	1	4	4
22	5	4	4	3	4	3
23	5	1	3	3	4	3
24	5	4	2	3	3	3
25	4	3	3	4	4	4
26	4	4	4	3	3	4
27	5	1	2	3	3	5
28	5	3	4	3	4	4
29	5	2	2	2	3	3
30	5	3	1	4	3	4
	143	83	83	89	106	112
	4.77	2.77	2.77	2.97	3.53	3.73



Kerenyahan

PANELIS	PERLAKUAN					
	KONTROL	AeBa	AdBb	AcBc	AbBd	AaBe
1	5	2	5	4	3	2
2	5	4	3	3	5	4
3	3	3	3	4	3	3
4	3	3	3	3	3	3
5	2	4	3	3	3	3
6	5	3	3	3	2	2
7	4	3	3	4	3	3
8	3	4	3	5	4	3
9	3	4	4	4	5	4
10	5	4	5	3	5	4
11	2	4	5	4	2	5
12	3	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	2	3
14	4	4	4	4	3	3
15	5	4	4	3	3	3
16	5	2	3	4	4	3
17	3	5	5	4	5	5
18	2	4	2	4	5	4
19	2	4	3	4	4	3
20	4	4	4	3	3	2
21	5	4	4	4	3	4
22	2	5	4	4	4	3
23	4	4	2	2	4	2
24	4	3	5	4	4	4
25	4	3	3	2	2	2
26	3	4	5	5	4	5
27	2	5	5	5	4	5
28	5	4	4	4	4	4
29	5	5	5	5	5	5
30	3	4	3	4	4	4
	108	112	111	111	108	103
	3.60	3.73	3.70	3.70	3.60	3.43



UJI KRUSKAL WALLIS

Perlakuan	Aroma	Rank	Kerenyahan	Rank 2	Rasa	Rank 3	Warna	Rank 4
1	4	112	2	8	4	116	2	20
1	3	62	4	95.5	4	116	2	20
1	2	20.5	3	41.5	3	64.5	4	119.5
1	2	20.5	3	41.5	2	22	3	61
1	4	112	4	95.5	2	22	2	20
1	1	2.5	3	41.5	2	22	3	61
1	3	62	3	41.5	1	2.5	3	61
1	4	112	4	95.5	4	116	3	61
1	5	143.5	4	95.5	4	116	4	119.5
1	3	62	4	95.5	2	22	5	148.5
1	2	20.5	4	95.5	1	2.5	3	61
1	2	20.5	3	41.5	3	64.5	2	20
1	4	112	3	41.5	4	116	1	5.5
1	5	143.5	4	95.5	4	116	1	5.5
1	5	143.5	4	95.5	4	116	1	5.5
1	2	20.5	2	8	4	116	3	61
1	3	62	5	137	5	146.5	4	119.5
1	4	112	4	95.5	4	116	3	61
1	4	112	4	95.5	4	116	3	61
1	4	112	4	95.5	4	116	2	20
1	3	62	4	95.5	3	64.5	4	119.5
1	5	143.5	5	137	5	146.5	4	119.5
1	4	112	4	95.5	4	116	1	5.5
1	3	62	3	41.5	5	146.5	4	119.5
1	4	112	3	41.5	4	116	3	61
1	1	2.5	4	95.5	4	116	4	119.5
1	3	62	5	137	4	116	1	5.5
1	4	112	4	95.5	4	116	3	61
1	4	112	5	137	4	116	2	20
1	4	112	4	95.5	4	116	3	61
2	4	112	5	137	4	116	3	61
2	3	62	3	41.5	4	116	2	20
2	2	20.5	3	41.5	3	64.5	3	61
2	2	20.5	3	41.5	3	64.5	3	61
2	3	62	3	41.5	3	64.5	3	61
2	2	20.5	3	41.5	2	22	4	119.5
2	3	62	3	41.5	2	22	3	61
2	5	143.5	3	41.5	5	146.5	3	61
2	5	143.5	4	95.5	4	116	3	61
2	3	62	5	137	4	116	4	119.5
2	4	112	5	137	3	64.5	4	119.5
2	2	20.5	3	41.5	3	64.5	2	20
2	4	112	3	41.5	5	146.5	2	20
2	5	143.5	4	95.5	4	116	1	5.5
2	4	112	4	95.5	3	64.5	2	20
2	2	20.5	3	41.5	2	22	4	119.5

2	4	112	5	137	4	116	3	61
2	4	112	2	8	3	64.5	1	5.5
2	4	112	3	41.5	4	116	3	61
2	3	62	4	95.5	3	64.5	2	20
2	4	112	4	95.5	4	116	3	61
2	4	112	4	95.5	4	116	4	119.5
2	4	112	2	8	4	116	3	61
2	4	112	5	137	4	116	2	20
2	3	62	3	41.5	3	64.5	3	61
2	3	62	5	137	2	22	4	119.5
2	1	2.5	5	137	3	64.5	2	20
2	3	62	4	95.5	4	116	4	119.5
2	5	143.5	5	137	4	116	2	20
2	3	62	3	41.5	4	116	1	5.5
3	2	20.5	4	95.5	3	64.5	3	61
3	2	20.5	3	41.5	2	22	3	61
3	3	62	4	95.5	3	64.5	2	20
3	3	62	3	41.5	3	64.5	3	61
3	3	62	3	41.5	3	64.5	3	61
3	2	20.5	3	41.5	4	116	4	119.5
3	3	62	4	95.5	4	116	3	61
3	3	62	5	137	5	146.5	3	61
3	5	143.5	4	95.5	4	116	3	61
3	4	112	3	41.5	4	116	3	61
3	4	112	4	95.5	4	116	4	119.5
3	2	20.5	3	41.5	3	64.5	3	61
3	4	112	3	41.5	5	146.5	3	61
3	4	112	4	95.5	4	116	1	5.5
3	4	112	3	41.5	4	116	3	61
3	3	62	4	95.5	3	64.5	4	119.5
3	4	112	4	95.5	4	116	3	61
3	4	112	4	95.5	3	64.5	3	61
3	3	62	4	95.5	3	64.5	3	61
3	3	62	3	41.5	2	22	3	61
3	4	112	4	95.5	3	64.5	1	5.5
3	4	112	4	95.5	3	64.5	3	61
3	4	112	2	8	3	64.5	3	61
3	5	143.5	4	95.5	4	116	3	61
3	4	112	2	8	3	64.5	4	119.5
3	3	62	5	137	2	22	3	61
3	3	62	5	137	3	64.5	3	61
3	4	112	4	95.5	4	116	3	61
3	5	143.5	5	137	4	116	2	20
3	5	143.5	4	95.5	4	116	4	119.5
4	2	20.5	3	41.5	2	22	4	119.5
4	3	62	5	137	2	22	2	20
4	2	20.5	3	41.5	2	22	2	20
4	2	20.5	3	41.5	2	22	3	61
4	3	62	3	41.5	2	22	4	119.5

4	3	62	2	8	3	64.5	4	119.5
4	2	20.5	3	41.5	4	116	4	119.5
4	4	112	4	95.5	4	116	4	119.5
4	4	112	5	137	3	64.5	5	148.5
4	3	62	5	137	4	116	4	119.5
4	3	62	2	8	3	64.5	3	61
4	3	62	3	41.5	3	64.5	3	61
4	3	62	2	8	4	116	3	61
4	4	112	3	41.5	2	22	4	119.5
4	4	112	3	41.5	3	64.5	3	61
4	3	62	4	95.5	4	116	4	119.5
4	3	62	5	137	2	22	4	119.5
4	4	112	5	137	2	22	4	119.5
4	3	62	4	95.5	3	64.5	4	119.5
4	2	20.5	3	41.5	2	22	3	61
4	2	20.5	3	41.5	2	22	4	119.5
4	2	20.5	4	95.5	3	64.5	4	119.5
4	4	112	4	95.5	4	116	4	119.5
4	4	112	4	95.5	3	64.5	3	61
4	3	62	2	8	3	64.5	4	119.5
4	2	20.5	4	95.5	2	22	3	61
4	2	20.5	4	95.5	2	22	3	61
4	3	62	4	95.5	2	22	4	119.5
4	5	143.5	5	137	3	64.5	3	61
4	3	62	4	95.5	3	64.5	3	61
5	2	20.5	2	8	2	22	4	119.5
5	3	62	4	95.5	1	2.5	4	119.5
5	3	62	3	41.5	2	22	2	20
5	4	112	3	41.5	3	64.5	3	61
5	3	62	3	41.5	3	64.5	4	119.5
5	3	62	2	8	2	22	4	119.5
5	2	20.5	3	41.5	3	64.5	3	61
5	4	112	3	41.5	4	116	4	119.5
5	4	112	4	95.5	4	116	5	148.5
5	3	62	4	95.5	2	22	4	119.5
5	2	20.5	5	137	2	22	4	119.5
5	4	112	3	41.5	3	64.5	4	119.5
5	3	62	3	41.5	5	146.5	4	119.5
5	3	62	3	41.5	1	2.5	4	119.5
5	3	62	3	41.5	3	64.5	4	119.5
5	2	20.5	3	41.5	3	64.5	4	119.5
5	3	62	5	137	2	22	3	61
5	2	20.5	4	95.5	2	22	4	119.5
5	1	2.5	3	41.5	2	22	4	119.5
5	2	20.5	2	8	2	22	3	61
5	2	20.5	4	95.5	3	64.5	4	119.5
5	2	20.5	3	41.5	3	64.5	3	61
5	4	112	2	8	3	64.5	3	61
5	4	112	4	95.5	3	64.5	3	61

5	3	62	2	8	3	64.5	4	119.5
5	2	20.5	5	137	3	64.5	4	119.5
5	3	62	5	137	2	22	5	148.5
5	3	62	4	95.5	4	116	4	119.5
5	5	143.5	5	137	2	22	3	61
5	4	112	4	95.5	3	64.5	4	119.5

**Kruskal-Wallis Test: Aroma versus perlakuan**

Kruskal-Wallis Test on aroma

perlakuan	N	Median	Ave Rank	Z
1	30	112.00	82.0	0.91
2	30	87.00	82.3	0.96
3	30	112.00	87.3	1.67
4	30	62.00	63.9	-1.63
5	30	62.00	62.0	-1.91
Overall	150		75.5	

H = 8.67 DF = 4 P = 0.070

H = 9.48 DF = 4 P = 0.050 (adjusted for ties)

Karena P Value > 0.05 maka perbedaan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma *stick* yang dihasilkan, sehingga tidak dilakukan uji lanjut.

**Kruskal-Wallis Test: Kerenyahan versus perlakuan**

Kruskal-Wallis Test on kerenyahan

perlakuan	N	Median	Ave Rank	Z
1	30	4.000	80.8	0.75
2	30	3.500	77.3	0.26
3	30	4.000	79.0	0.49
4	30	4.000	74.1	-0.19
5	30	3.000	66.2	-1.31
Overall	150		75.5	

H = 2.09 DF = 4 P = 0.719

H = 2.32 DF = 4 P = 0.677 (adjusted for ties)

Karena P Value > 0.05 maka perbedaan proporsi tepung ikan peperek dan tepung kentang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kerenyahan *stick* yang dihasilkan, sehingga tidak dilakukan uji lanjut.

**Kruskal-Wallis Test: Rasa versus perlakuan**

Kruskal-Wallis Test on rasa

perlakuan	N	Median	Ave Rank	Z
1	30	116.00	93.8	2.58
2	30	116.00	88.3	1.81
3	30	64.50	86.3	1.52
4	30	64.50	56.4	-2.69
5	30	64.50	52.7	-3.22
Overall	150		75.5	

H = 23.89 DF = 4 P = 0.000

H = 26.37 DF = 4 P = 0.000 (adjusted for ties)

Karena P Value < 0.05 maka perbedaan proporsi tepung ikan peperok dan tepung kentang memberikan pengaruh nyata terhadap rasa *stick* yang dihasilkan, sehingga dilakukan uji lanjut.

**Uji Lanjut**

$$|Ri - Rj| \leq Z_{(\alpha/K(K+1))} \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left[ \frac{1}{ni} + \frac{1}{nj} \right]}$$

Dimana: Ri = Rata-rata peringkat dari sampel ke-i

Rj = Rata-rata peringkat dari sampel ke-j

$\alpha = 0,15$  (diperoleh dari tabel Z)

K = Jumlah faktor perlakuan

ni = Jumlah faktor perlakuan

nj = Jumlah panelis

N = ni x nj

Z => Z > [  $\alpha/K(K-1)$  ]

Z > [0,15/20]

Z > 0,0075 = 2,43

$$|Ri - Rj| \leq 2,43 \sqrt{\frac{150(150+1)}{12} \left[ \frac{1}{20} + \frac{1}{30} \right]}$$

$$|Ri - Rj| \leq 2,43 \sqrt{\frac{22650}{12} \left[ \frac{5}{60} \right]}$$

$$|Ri - Rj| \leq 2,43 \sqrt{157,292}$$

$$|Ri - Rj| \leq 2,43 (12,542)$$

$$|Ri - Rj| \leq 30.48$$

TABEL

Perlakuan	R1	AaBe	AbBd	AcBc	AdBb	AeBa	Notasi
		52.7	56.4	86.3	88.3	93.8	
AaBe	52.7	0					a
AbBd	56.4	3.7	0				a
AcBc	86.3	33.6	29.9	0			b
AdBb	88.3	35.6	31.9	2	0		b
AeBa	93.8	41.1	37.4	7.5	5.5	0	b

**Kruskal-Wallis Test: Warna versus perlakuan**

Kruskal-Wallis Test on warna

perlakuan	N	Median	Ave Rank	Z
1	30	61.00	60.1	-2.17
2	30	61.00	58.2	-2.44
3	30	61.00	64.3	-1.58
4	30	119.50	92.4	2.38
5	30	119.50	102.5	3.81

Overall 150 75.5  
 H = 26.66 DF = 4 P = 0.000  
 H = 30.40 DF = 4 P = 0.000 (adjusted for ties)

Karena P Value < 0.05 maka perbedaan proporsi tepung ikan peperok dan tepung kentang memberikan pengaruh nyata terhadap warna *stick* yang dihasilkan, sehingga dilakukan uji lanjut.

**Uji Lanjut**

$$|Ri - Rj| \leq Z_{(\alpha/K(K+1))} \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left[ \frac{1}{ni} + \frac{1}{nj} \right]}$$

Dimana: Ri = Rata-rata peringkat dari sampel ke-i  
 Rj = Rata-rata peringkat dari sampel ke-j  
 α = 0,15 (diperoleh dari tabel Z)  
 K = Jumlah faktor perlakuan  
 ni = Jumlah faktor perlakuan  
 nj = Jumlah panelis  
 N = ni x nj  
 Z => Z > [ α/K(K-1) ]  
 Z > [ 0,15/20 ]  
 Z > 0,0075 = 2,43

$$|Ri - Rj| \leq 2,43 \sqrt{\frac{150(150+1)}{12} \left[ \frac{1}{20} + \frac{1}{30} \right]}$$

$$|Ri - Rj| \leq 2,43 \sqrt{\frac{22650}{12} \left[ \frac{5}{60} \right]}$$

$$|Ri - Rj| \leq 2,43 \sqrt{157,292}$$

$$|Ri - Rj| \leq 2,43 (12,542)$$

$$|Ri - Rj| \leq 30.48$$

TABEL

Perlakuan	R1	AdBb	AeBa	AcBc	AbBd	AaBe	Notasi
		58.2	60.1	64.3	92.4	102.5	
AdBb	58.2	0					a
AeBa	60.1	1.9	0				a
AcBc	64.3	6.1	4.2	0			a
AbBd	92.4	34.2	32.3	28.1	0		b
AaBe	102.5	44.3	42.4	38.2	10.1	0	b

**Lampiran 5. Data dan Perhitungan Perlakuan Terbaik**

**FISIKOKIMIA**

Parameter	Kombinasi Perlakuan					Terbaik
	AeBa	AdBb	AcBc	AbBd	AaBe	
Kadar Protein	16.45	14.14	12.73	11.91	10.43	16.45
Kadar Air	4.5	3.74	3.58	3.28	3.04	3.04
Kadar Lemak	12.5677	12.5664	12.5659	12.5633	12.56	12.56
Kadar Abu	5.5	4.99	4.64	4.38	4.03	4.03
Daya Patah	6.25	7.48	7.72	8.21	8.7	8.7
Tingkat Kekerasan	0.14	0.18	0.19	0.2	0.23	0.23

Paramenter	Derajat Kerapatan					Min
	AeBa	AdBb	AcBc	AbBd	AaBe	
Kadar Protein	1.000	0.860	0.774	0.724	0.634	
Kadar Air	0.676	0.813	0.849	0.927	1.000	
Kadar Lemak	0.999	0.999	1.000	1.000	1.000	
Kadar Abu	0.733	0.808	0.869	0.920	1.000	
Daya Patah	0.718	0.860	0.887	0.944	1.000	
Tingkat Kekerasan	0.609	0.783	0.826	0.870	1.000	
L1	0.211	0.146	0.133	0.103	0.061	<b>0.061</b>
L2	3.54306E-05	4.3256E-06	3.47793E-06	4.76135E-06	1.38394E-05	<b>3.5E-06</b>
L <sup>∞</sup>	0.065	0.036	0.038	0.046	0.061	0.036

$\lambda$       JARAK KERAPATAN (1/6)      **0.167**

**ORGANOLEPTIK**

Parameter	Kombinasi Perlakuan					Terbaik
	AeBa	AdBb	AcBc	AbBd	AaBe	
Rasa	3.53	3.47	3.4	2.97	2.9	3.53
Warna	2.77	2.77	2.97	3.53	3.73	3.73
Aroma	3.37	3.4	3.53	3	2.93	3.53
Kerenyahan	3.73	3.7	3.7	3.6	3.43	3.73

Paramenter	Derajat Kerapatan					Min
	AeBa	AdBb	AcBc	AbBd	AaBe	
Rasa	1.000	0.983	0.963	0.841	0.822	
Warna	0.743	0.743	0.796	0.946	1.000	
Aroma	0.955	0.963	1.000	0.850	0.830	
Kerenyahan	1.000	0.992	0.992	0.965	0.920	
L1	0.384	0.387	0.375	0.400	0.405	<b>0.375</b>
L2	1.71564E-05	1.71E-05	6.74E-06	4.5E-06	7.39E-06	<b>4.5E-06</b>
$L^\infty$	0.064	0.064	0.051	0.040	0.045	<b>0.040</b>

 $\lambda$ 

JARAK KERAPATAN (1/4)

**0.25****PERLAKUAN TERBAIK**

Perlakuan	AeBa	AdBb	AcBc	AbBd	AaBe
Fisikokimia	0.065	0.036	0.038	0.046	0.061
Organoleptik	0.064	0.064	0.051	0.040	0.045
Total	0.130	0.101	0.089	0.086	0.106



