

PENGARUH PROPORSI TEPUNG (TAPIOKA-TEMPE) DAN METODE PEMBUATAN ADONAN TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK DAN FISIK KERUPUK TEMPE

Khoir un Nifah

Mahasiswa S1 Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

khoirunnifah@gmail.com

Nugrahani Astuti

Dosen Pembimbing PKK, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

astutinugrahani@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung (tapioka – tempe) dan metode pembuatan adonan berdasarkan sifat organoleptik dan sifat fisik, uji laboratorium untuk mengetahui kandungan gizi, serta perhitungan harga jual kerupuk. Desain penelitian dari penelitian ini adalah desain faktorial 2x2. Uji organoleptik dilakukan oleh panelis terlatih sebanyak 10 orang dosen tata boga dan panelis semi terlatih sebanyak 20 orang mahasiswa tata boga, Jurusan PKK, Fakultas Teknik, Unesa. Uji laboratorium dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri untuk mengetahui kandungan gizi kerupuk yaitu: karbohidrat, kalori, protein, lemak, serat dan Fe. Instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa lembar observasi, sesuai hasil sifat organoleptik kerupuk meliputi: warna, aroma, dan rasa, serta sifat fisik kerupuk yaitu pengembangan, dan kerenyahan menggunakan skala likert. Teknik analisis data menggunakan *chi Square* dengan bantuan SPSS 18,00 dengan taraf signifikan dibawah 5% (lebih rendah dari 0,05). Hasil penelitian uji *chi square* yaitu: 1) proporsi tepung (tapioka – tempe) dan metode pembuatan adonan berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik pada aroma dan rasa kerupuk tempe, namun tidak berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik pada warna kerupuk tempe; 2) proporsi tepung (tapioka – tempe) dan metode pembuatan adonan berpengaruh nyata terhadap sifat fisik pada kerenyahan kerupuk tempe, namun tidak berpengaruh nyata terhadap sifat fisik pada pengembangan kerupuk tempe; 3) Hasil uji kimia yang dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Laboratorium memiliki kandungan karbohidrat sebesar 79,56; kalori sebesar 376,5; protein sebanyak 13,88; lemak sebesar 0,31; serat sebesar 2,36; dan kandungan Fe sebesar 4,58; serta 4) harga jual kerupuk tempe sebesar Rp. 13.550 per porsi.

Kata kunci: Tepung tempe, tapioka, metode pembuatan, kerupuk tempe.

Abstract

The purpose of this study was to determine the influence of the proportion of starch (tapioca - tempeh) and a method of making dough based on organoleptic properties and physical properties, the test laboratory to determine nutrient content, as well as the selling price calculation crackers. The research design of this study is a 2x2 factorial design. Organoleptic tests carried out by trained panelists as many as 10 lecturers culinary and semi-trained panelists as many as 20 students culinary, PKK Department, Faculty of Engineering, Unesa. Laboratory test conducted at the Research Institute and Consulting Industry to determine the nutrient content of crackers are: carbohydrates, calories, protein, fat, fiber and Fe. Data collection instruments used were observation sheet, according to the results of crackers organoleptic properties include: color, aroma, and flavor, as well as the

physical properties of crackers are developing, and crispness using a Likert scale. Data were analyzed using chi square with SPSS 18.00 with significance level below 5% (less than 0.05). Chi square test research results are: 1) the proportion of starch (tapioca - tempeh) and a method of making dough significantly affect the organoleptic properties of the aroma and flavor tempeh crackers, but did not significantly affect the organoleptic properties of the color tempe crackers; 2) the proportion of starch (tapioca - tempeh) and a method of making dough significantly affect the physical properties of the crackers crispy tempeh, but did not significantly affect the physical properties of the development tempe crackers; 3) The results of the chemical tests carried out at the Center for Industrial Research and Consulting Laboratories has a carbohydrate content of 79.56; calories by 376.5; protein as much as 13.88; fat 0.31; fiber of 2.36; and Fe content of 4.58; and 4) the selling price of tempeh crackers Rp. 13 550 per serving.

Keywords: Soybean flour, tapioca, method of manufacture, tempeh crackers.

PENDAHULUAN

Kerupuk adalah makanan ringan yang dibuat dari adonan tepung tapioka dicampur bahan perasa seperti udang atau ikan. Kerupuk dibuat dengan cara mengukus adonan sebelum dipotong tipis-tipis, dikeringkan di bawah sinar matahari dan digoreng dengan minyak goreng yang banyak. Kerupuk bertekstur garing dan sering dijadikan pelengkap untuk berbagai makanan Indonesia seperti nasi goreng dan gado-gado (Anonymous, 2011).

Pemanfaatan kerupuk di masyarakat adalah sebagai teman makan atau lauk pelengkap makan sehari-hari bahkan ada "pameo" di masyarakat menyatakan bahwa "makan serasa tidak lengkap tanpa kerupuk". Kerupuk menjadi teman di meja makan hampir disetiap keluarga Indonesia. Kerupuk sebagai pendamping makan atau lauk makan, sebenarnya kurang tepat karena kandungan gizi kerupuk adalah karbohidrat atau pati. Terdapat beberapa jenis kerupuk yang telah diperkaya gizinya dengan berbagai macam protein hewani misalnya (udang, ikan, rajungan, kupang dll). Namun kerupuk jenis ini relatif mahal harganya, padahal proporsi protein yang diberikan seringkali tidak sepadan dengan harganya.

Perkembangan kerupuk yang memanfaatkan protein hewani sebenarnya cukup banyak dan pesat. Beberapa penelitian mahasiswa Tata Boga FT UNESA yang memanfaatkan antara lain

pembuatan kerupuk ikan bandeng oleh Intadhiris Saadah (2006) dan kerupuk teri oleh Purwaning Eka Yanti (2006). Namun masih sangat sedikit kerupuk yang memanfaatkan sumber protein nabati. Dan yang banyak dijumpai dipasaran adalah kerupuk kedelai.

Sementara hasil penelitian terkait diantaranya adalah Studi Pembuatan Kerupuk Jagung (Kajian Penambahan Tepung Jagung dari Berbagai Varietas dan Konsentrasi tepung Tapioka) oleh Ericha Nurvia (2006) alumni mahasiswa Fakultas Agroindustri Universitas Muhammadiyah Malang, dan penelitian yang dilakukan oleh Eni Subatin (2007), mahasiswa Universitas Muhammadiyah Malang yang meneliti pengaruh proporsi udang dan NaHCO₃ terhadap kadar protein, kadar air, daya kembang dan organoleptik. Oleh karenanya sumbang saran penelitian terkait dengan pemanfaatan protein nabati pada kerupuk masih terbuka dan dibutuhkan, dan diantara sumber protein nabati yang mudah diperoleh, banyak dikonsumsi dan harganya relatif murah adalah tempe.

Kerupuk yang ditambahkan kedelai dapat dijumpai di pasar (masyarakat), namun kerupuk yang memanfaatkan tempe, apalagi tepung tempe belum pernah di jumpai di pasar. Tempe merupakan makanan tradisional yang telah lama dikenal di Indonesia. Bahan baku pembuatan tempe tidak hanya dari kedelai tapi dapat pula dibuat dari bahan lain

seperti biji turi (tempe turi), biji kecipir (tempe kecipir) dan lain-lain. Indonesia merupakan produsen dan konsumen tempe terbesar di dunia. Konsumsi tempe rata-rata per orang, pertahun di Indonesia saat ini diduga sekitar 6,45 kg (Wulan Joe, 2011:24). Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat kita adalah pecinta tempe.

Kesegaran tempe hanya berlangsung sampai jangka waktu 2x24 jam. Lewat masa itu kapang tempe akan mati dan segera tumbuh bakteri perombakprotein yang mengakibatkan tempe cepat busuk. Hal itu menunjukkan alasan lain dalam pembuatan kerupuk tempe, dalam bentuk yang lebih tahan lama variasi olahannya masih terbatas, diantaranya yaitu keripik tempe yang tersedia dalam keadaan matang (sudah digoreng). Makanan yang digoreng dalam bentuk keripik pada umumnya masa simpan \pm 8 minggu, setelah itu mengalami ketengikan \pm 12 minggu, sementara kerupuk bisa disimpan dalam keadaan kerecek atau kerupuk mentah dapat disimpan lebih lama hingga 1 tahun (Novita Indrianti, 2011).

Untuk mewujudkan tempe menjadi kerupuk dibutuhkan uji coba terkait dengan bagaimana tempe tersebut dapat dicampurkan dalam adonan, apakah dibuat tepungatau dalam bentuk cincangan, dan berapa proporsi yang baik untuk ditambahkan sebagai formula, agar diperoleh volume/pengembangan yang baik.

Tepung tempe merupakan hasil olahan dari tempe dengan proses pengeringan kemudian dihaluskan hingga menjadi tepung tempe. Berdasarkan hasil eksperimen pendahuluan, untuk mendapatkan tepung tempe sebanyak 85 gram dibutuhkan tempe segar sebanyak 200g. Selanjutnya tepung tempe dibuat sebagai proporsi pembuatan kerupuk yang dimaksudkan sebagai kerupuk tempe.

Kerupuk pada dasarnya dibuat melalui metode adonan cair dan adonan padat. Metode adonan cair dibuat dengan menggunakan proporsi cairan lebih dari 1 bagian tepung, sehingga diperoleh adonan

cair (encer), yang kemudian dicetak tipis-tipis pada lempeng logam/plat dan dimatangkan dengan cara dikukus atau di panggang, sedangkan metode adonan padat dibuat dengan cara menambahkan cairan panas sejumlah kurang lebih 50% dari berat tepung hingga dapat dipulung (diuleni) dan selanjutnya dibentuk, kemudiandirebus atau dikukus hingga matang, dan setelah dingin diiris tipis sesuai kebutuhan (Pembuatan Aneka Kerupuk Oleh Wahyono dan Marzuki, 2006).

Kerupuk tempe dibuat dari campuran tepungtapioka dan tepung tempe. Agar menghasilkan kerupuk yang baik, perlu adanya pengaturan jumlah atau proporsi masing-masing tepung yang tepat sehingga diperoleh pengembangan, tekstur, rasa, aroma dan kerenyahan yang baik sesuai dengan Kriteria kerupuk. Selain proporsi, metode pembuatan, lamanya pematangan pati (perebusan/pengukusan) diduga juga akan mempengaruhi kualitas hasil jadi kerupuk, karena tingkat kematangan ini akan mempengaruhi optimalisasi terbentuknya gelatinasi pati. Semakin sempurna gelatinasi yang terbentuk akan menentukan proses pemekaran kembali pada saat digoreng.

Proses akhir pembuatan kerupuk sebelum digoreng adalah dilakukan pengeringan, yang tujuannya untuk membuang atau meminimalkan kadar air dari "bakal kerupuk" agar pada saat di goreng akan mengembang karena pati akan mengalami pemekaran yang optimal. Pengeringan kerupuk dapat dilakukan secara alami dengan menggunakan sinar matahari secara langsung maupun dengan menggunakan oven pengering. Pengeringan dengan menggunakan sinar matahari sangat tergantung dengan cuaca, sehingga lamanya (waktu) dan hasil pengeringannya cukup bagus, sedangkan jika pengeringan menggunakan oven cukup cepat namun warna dari kerupuk menjadi jelek.

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam penelitian ini akan mencoba

menemukan proporsi dan metoda yang sesuai untuk pembuatan kerupuk tempeberbahan dasar tepung tapioka-tepung tempe sehingga menghasilkan kerupuk tempeberdasarkan sifat organoleptik (warna, aroma, rasa) dan sifat fisik (pengembangan dan kerenyahan). Kerupuk yang dihasilkan berdasarkan uji organoleptik ini diharapkan bisa memenuhi kriteria kerupuk yang berkualitas. Lebih dari itu, juga memiliki nilai gizi atau protein dan zat gizi lainnya yang cukup relevan, sehingga dapat menyumbang kecukupan giziakan protein dan beberapa zat gizi lainnya bagi pengkonsumsinya. Untuk itu hasil terbaik dari uji organoleptik akan dilakukan tes laboratorium untuk melihat kandungan gizi karbohidrat, protein, kalori, lemak, serat dan Fe.

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen karena dalam proses penelitian terdapat manipulasi variabel yang dilakukan oleh peneliti. Penelitian eksperimen yang dilakukan, bertujuan untuk meneliti sebab akibat dari suatu perlakuan dengan memanipulasi satu atau lebih variabel pada kelompok kontrol yang tidak memanipulasi.

B. Variabel dan Definisi Operasional Variabel

Variabel menurut Sudjana (2002) didefinisikan sebagai karakteristik suatu obyek yang dapat diukur dan dinilai atau hasilnya diasumsi bisa berubah-ubah. Adapun variabel-variabel dalam penelitian ini di jabarkan sebagai berikut:

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang berpengaruh pada hasil penelitian dan akan diikuti fungsinya, sehingga dalam melakukan penelitian variabel ini akan diubah sedemikian rupa hingga mendapatkan hasil

penelitian yang diharapkan. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah :

a. Proporsi tepung (tapioka – tempe)

Proporsi tepung adalah perbandingan yang diterapkan pada tepung yang digunakan sebagai bahan dasar pada pembuatan kerupuk tempe. Adapun tepung yang digunakan dalam eksperimen ini adalah 1) tepung tapioka dan 2) tepung tempe dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) yaitu (4:1) dan (7:3).

b. Metode pembuatan adonan

Metode pembuatan adonan adalah cara bagaimana adonan kerupuk itu dibuat. Metode pembuatan adonan merupakan salah satu langkah dalam proses pembuatan kerupuk tempe. Dalam proses pembuatan kerupuk tempe ini dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu padat dan cair.

2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah sifat organoleptik (warna, aroma, rasa) dan sifat fisik (pengembangan dan kerenyahan).

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang berpengaruh terhadap variabel terikat, tetapi diupayakan dinetralisasi, sehingga tidak ada pengaruhnya. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah: bahan, alat, dan teknik pembuatan kerupuk tempe.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu pra eksperimen yang dilakukan

dirumah penyusun sekripsi di Ds. Sumber Girang, Dsn. Sumber Tempur, kec. Puri, Kab. Mojokerto dan Eksperimen utama yang dilakukan di Laboratorium BCC Jurusan PKK Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya. Uji organoleptik dilaksanakan di jurusan PKK kampus Unesa Ketintang.

2. Waktu Penelitian

Pra eksperimen dilaksanakan pada bulan September – November 2012 dan penelitian utama direncanakan untuk dilaksanakan pada bulan April 2013.

D. Prosedur Penelitian

Eksperimen dalam penelitian ini dilakukan dengan tahapan pra eksperimen dan eksperimen utama. Pra eksperimen dilakukan dalam 6 tahap, dari satu tahap ke tahap berikutnya dilalui berdasarkan tahap evaluasi dari tahap sebelumnya berdasarkan tujuan yang diharapkan. Adapun pelaksanaannya membuat kerupuk tempe berpedoman pada resep dasar kerupuk dibawah ini.

1. Pra Eksperimen
2. Eksperimen Utama

Eksperimen utama dengan menggunakan tepung (tapioka – tempe) dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Desain Penelitian

Metode	Proporsi	
	4:1 (P ₁)	7:3 (P ₂)
Padat (M ₁)	P ₁ M ₁	P ₂ M ₁
Cair (M ₂)	P ₁ M ₂	P ₂ M ₂

Perlakuan menjadi 4 yaitu :

1. P₁M₁ : Proporsi 4:1 dengan metode padat
2. P₂M₁ : Proporsi 7:3 dengan metode padat
3. P₁M₂ : Proporsi 4:1 dengan metode cair
4. P₂M₂ : Proporsi 7:3 dengan metode cair

E. Desain Penelitian

Desain penelitian adalah suatu rancangan percobaan dengan tiap langkah yang benar-benar teridentifikasi sedemikian rupa sehingga informasi yang berhubungan dengan atau diperlakukan untuk persoalan yang sedang diteliti dapat dikumpulkan (Sudjana, 2006). Desain penelitian dari penelitian ini adalah desain faktorial 2x2 yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Desain penelitian

Perlakuan	Organoleptik			Fisik	
	Warna	Aroma	Rasa	Pengembungan	Kerenyahan
P ₁ M ₁					
P ₂ M ₁					
P ₁ M ₂					
P ₂ M ₂					

Keterangan:

- P₁M₁ : Proporsi tepung tapioka dan tepung tempe (4:1) dengan menggunakan metode padat (Disebut A)
- P₂M₁ : Proporsi tepung tapioka dan tepung tempe (7:3) dengan menggunakan metode padat (Disebut B)
- P₁M₂ : Proporsi tepung tapioka dan tepung tempe (4:1) dengan menggunakan metode cair (Disebut C)
- P₂M₂ : Proporsi tepung tapioka dan tepung tempe (7:3) dengan menggunakan metode cair (Disebut D)

F. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data peneliti dilakukan beberapa metode, yaitu observasi, uji laboratorium. Observasi adalah kegiatan pemusatan perhatian terhadap suatu objek perhatian dengan menggunakan seluruh alat indra (Arikunto 1993). Observasi dalam penelitian ini adalah untuk melihat kualitas kerupuk matang melalui uji organoleptik.

Uji laboratorium dilakukan untuk melihat kandungan gizi kerupuk matang setelah diketahui hasil/kualitas terbaik berdasarkan uji organoleptik.

1. Uji organoleptik

Uji organoleptik atau uji indera atau uji sensor merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk.

Uji organoleptik dilakukan oleh dua macam panelis yaitu panelis terlatih dan panelis semi terlatih. Yang dimaksud panelis terlatih dan semi terlatih adalah sebagai berikut :

a. Panelis terlatih

Panelis terlatih berfungsi sebagai alat analisis dan pengujian yang dilakukan biasanya terbatas pada kemampuan membedakan (Soekarto, 1985:48). Pada penelitian ini panelis terlatih yang dipilih sebanyak 10 orang yang merupakan dosen Tata Boga, Jurusan PKK, Fakultas Teknik, UNESA.

b. Panelis semi terlatih

Panelis semi terlatih ini mengetahui sifat sensorik dari contoh yang dinilai karena mendapat penjelasan atau sekedar latihan (Soekarto, 1985:49). Panelis semi terlatih yang dipilih sebanyak 20 orang yang merupakan mahasiswa Tata Boga, Jurusan PKK, Fakultas Teknik, UNESA.

2. Uji laboratorium

Uji laboratorium dilakukan di lembaga yang berkopeten. Uji laboratorium ini di dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Jl. Ketintang Baru XVII No. 14 Surabaya yang meliputi karbohidrat, protein, kalori, lemak, serat dan Fe.

G. Instrumen Pengumpulan Data

Pada penelitian ini instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa lembar observasi, panelis akan memberikan centang pada kriteria produk sesuai hasil uji sensorik kerupuk matang yang meliputi: warna, aroma, rasa, pengembangan, dan kerenyahan.

Didalam lembar observasi memuat tentang pengantar, yang berisi permohonan penelitian pada panelis dan penilaian organoleptik dan fisik yang berisi tentang :

1. Unsur informasi, pada bagian ini berisi tentang keterangan yang meliputi nama panelis, tanggal penelitian dan penjelasan secara singkat tentang jenis produk yang diuji.
2. Unsur instruksi, pada bagian ini memuat petunjuk permintaan terhadap panelis tentang cara mengisi dengan bahasa yang singkat dan jelas, serta memuat kriteria penilaian dari masing-masing sifat organoleptik yang diinginkan terhadap hasil jadi kerupuk tempe. Skor penilaian terdiri atas empat pilihan yang tersusun dari angka 1-4, dengan nilai terendah 1 dan tertinggi adalah 4.
3. Unsur respon, berisi tentang tanggapan panelis terhadap hasil jadi kerupuk tempe yang memberikan penilaian dengan memberi skor pada lembar penilaian uji organoleptik dan uji fisik.

Dalam lembar observasi, peneliti membuat format atau daftar pengamatan sebagai instrumen. Format yang dibahas meliputi hal-hal yang berkaitan dengan sifat kerupuk tempe matang yang meliputi warna, aroma, rasa, pengembangan, dan kerenyahan. Kriteria penilaian dilakukan pada kerupuk tempe setelah digoreng. Adapun kriteria mutu untuk

kerupuk tempe dapat dilihat pada skor penilaian dibawah ini :

- a. Kriteria Warna
 - Skor 4 : Putih agak coklat muda
 - Skor 3 : Putih cenderung coklat muda
 - Skor 2 : Coklat muda
 - Skor 1 : Coklat agak tua
- b. Kriteria Aroma
 - Skor 4 : Agak beraroma tempe
 - Skor 3 : Cukup beraroma tempe
 - Skor 2 : Beraroma tempe
 - Skor 1 : Sangat beraroma tempe
- c. Kriteria Rasa
 - Skor 4 : Sangat gurih dan cukup berasa tempe
 - Skor 3 : Gurih dan cukup berasa tempe
 - Skor 2 : Cukup gurih dan berasa tempe
 - Skor 1 : Kurang gurih dan sangat berasa tempe
- d. Kriteria Pengembangan
 - Skor 4 : Sangat mengembang
 - Skor 3 : Mengembang
 - Skor 2 : Cukup mengembang
 - Skor 1 : Kurang mengembang
- e. Kriteria Kerenyahan
 - Skor 4 : Sangat renyah
 - Skor 3 : Renyah
 - Skor 2 : Cukup renyah
 - Skor 1 : Kurang renyah

H. Teknik Analisis Data

1. Perhitungan Statistik

Penelitian ini menggunakan analisis statistik *Chi-Square* dengan bantuan SPSS 18,00. Dimana ada pengaruh yang signifikan jika pada hasil *Chi-Square* diperoleh taraf signifikan dibawah 5% (lebih rendah dari 0,05). Metode ini dilakukan untuk mencari perbedaan sifat organoleptik (warna, aroma, rasa), dan sifat fisik (pengembangan, kerenyahan).

2. Uji Kimia

Uji kimia dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI), sampel yang diuji kan berdasarkan produk

terbaik yang memiliki nilai rata-rata paling tinggi berdasarkan sifat organoleptik dan sifat fisik ditinjau dari: warna, aroma, rasa, pengembangan, dan kerenyahan dari kerupuk tempe. Hasil uji kimia bertujuan untuk mengetahui sifat kimia antara lain yaitu: karbohidrat, kalori, protein, lemak, serat, dan Fe.

3. Perhitungan Harga Jual

Menurut Fadiati (1988) dalam Nurlaela dan Ismawati (2005) ada beberapa cara yang dapat digunakan dalam menghitung harga jual ,antara lain cara konvensional (*convensional method*) dan cara prime (*prime cost method*). Pada tugas akhir ini penulis menggunakan cara konvensional yang dihitung dengan rumus :

Harga jual =
faktor kenaikan x jumlah biaya bahan baku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Uji Sifat Organoleptik

1. Warna

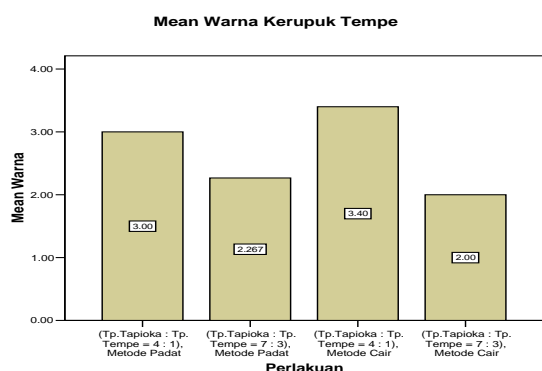
Warna yang diharapkan dari kerupuk tempe adalah putih agak coklat muda. Berdasarkan uji organoleptik pada gambar 4.1 diperoleh nilai *mean*terendah 2,00 diperoleh dari produk D dengan proporsitepung (tapioka : tempe) = 7 : 3 dengan menggunakan metode cair, diperoleh hasil warna kerupuk tempe coklat muda. Sedangkan untuk nilai *mean* tertinggi 3,40 diperoleh dari produk C dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 4:1 dengan menggunakan metode cair dengan hasil warna kerupuk tempe putih cenderung coklat muda. Adapun hasil uji *Chi-Square* dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. *Chi-Square* Warna Kerupuk Tempe

Test Statistics	
	Warna
Chi-Square ^a	7.467
df	3
Asymp. Sig.	.058

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than .5. The minimum expected cell frequency is 30.0.

Berdasarkan uji *Chi-Square* pada Tabel 3 dapat dilihat nilai *Chi-Square* dari kriteria warna adalah 7,467 dengan nilai *Asymp. Sig.* sebesar 0,058 (lebih dari 0,05) yang berarti proporsi tepung tempe dan metode pembuatan tidak berpengaruh nyata (non signifikan) terhadap warna kerupuk tempe, sehingga hipotesis ditolak dan perlakuan yang terbaik hasilnya dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Diagram batang *mean* warna kerupuk tempe

Berdasarkan gambar diagram batang diperoleh produk C dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 4 : 1 dengan menggunakan metode cair paling mendekati kriteria warna putih tulang pada kerupuk tempe dibandingkan produk D dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 7 : 3 dengan menggunakan metode cair yang menghasilkan warna coklat muda.

Hasil ini menunjukkan bahwa proporsi tepung tempe tidak mempengaruhi warna dari krupuk tempe yang dihasilkan dengan kriteria warna krupuk gelap. Warna gelap pada krupuk disebabkan oleh warna tepung tempe yang memang berwarna kecoklatan. Warna coklat pada tepung dapat terjadi karena adanya reaksi pencoklatan, terutama proses pengeringan.

Menurut Desrosier (1988) dalam Widiasta (2003), pengeringan bahan pangan akan mengubah sifat-sifat fisik dan kimia bahan pangan tersebut, dan diduga dapat mengubah kemampuannya dalam memantulkan, menyebarkan, menyerap, dan meneruskan sinar sehingga mengubah warna bahan pangan tersebut. Sedangkan menurut Kusmiadi (2008), pada umumnya umbi-umbian dan buah-buahan mengalami pencoklatan setelah dikupas dan selama pengolahan. Hal tersebut disebabkan oleh oksidasi dengan udara sehingga terbentuk reaksi pencoklatan karena adanya pengaruh enzim (*enzymatic browning*).

2. Aroma

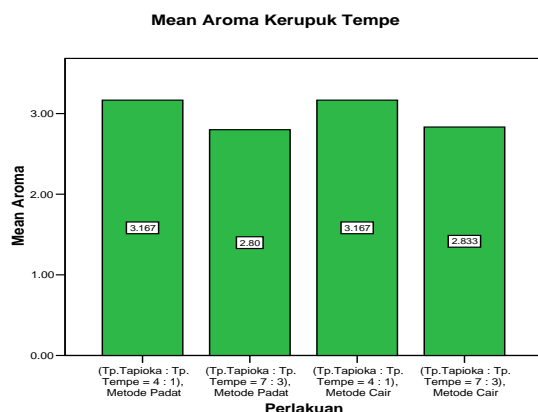
Aroma yang diharapkan dari kerupuk tempe adalah agak beraroma tempe. Berdasarkan uji organoleptik, nilai *mean* terendah 2,80 diperoleh dari produk B dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 7 : 3 dengan menggunakan metode padat, diperoleh hasil aroma kerupuk cukup beraroma tempe. Sedangkan untuk nilai *mean* tertinggi 3,16 diperoleh dari produk C dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 4 : 1 dengan menggunakan metode cair dengan hasil cukup beraroma tempe.

Tabel 4. *Chi-Square* Aroma Kerupuk Tempe

Test Statistics	
	Aroma
Chi-Square ^a	24.067
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 30.0.

Berdasarkan uji *Chi-Square* pada Tabel 4 dapat dilihat nilai *Chi-Square* dari kriteria warna adalah 24,067 dengan *Asymp. Sig.* sebesar 0,000 (kurang dari 0,01) yang berarti proporsi tepung tempe dan metode pembuatan berpengaruh sangat nyata (signifikan) terhadap warna kerupuk tempe, sehingga hipotesis diterima dan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik hasilnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram batang *mean* aroma kerupuk tempe

Proporsi tepung tempe dan metode pembuatan mempengaruhi aroma kerupuk tempe yang dihasilkan, sehingga tampak perbedaan yang nyata (signifikan) dari proporsi tepung (tapioka – tempe) = 1 : 4 dan 7 : 3 dengan menggunakan metode cair dan padat memiliki aroma yang berbeda dimana dari metode padat dengan proporsi 4:1 dan 7:3 serta dari metode cair dengan proporsi

4:1 yaitu cukup beraroma tempe. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan proporsi penambahan tepung dan bahan tambahan lainnya sehingga terbentuk aroma yang berbeda, sehingga aroma dari tepung tempe mengalami perubahan.

Hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi tepung tempe, semakin rendah mutu aroma kerupuk, yakni aroma kerupuk semakin kurang tajam. Hal ini sesuai dengan pendapat Suprapti (2005: 65), yang menyatakan bahwa kerupuk dasar merupakan produk setengah jadi yang dibuat dengan bahan baku tepung tapioka, bumbu, dan air panas. bahan-bahan tersebut dicampur hingga menjadi adonan yang bisa dipulung, kemudian dimatangkan dengan dikukus, untuk kemudian didinginkan dan dipotong tipis-tipis dan selanjutnya diselesaikan dengan penjemuran atau dikeringkan.

Penambahan bumbu seperti bawang putih juga mempengaruhi aroma dari kerupuk tempe, hal ini dikarenakan umbi bawang putih mengandung sejenis minyak atsiri sehingga dapat digunakan sebagai obat (Budi Santosa 1988), dan zat-zat kimia yang terdapat pada bawang putih adalah *Allicin* yang berperan memberi aroma pada bawang putih sekaligus berperan ganda membunuh bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif karena mempunyai gugus asam amino para amino benzoat, sedangkan *Scordinin* berupa senyawa kompleks thioglosida yang berfungsi sebagai antioksidan dan pertumbuhan. Bawang putih juga digunakan sebagai bahan obat (Anonim, 2010).

3. Rasa

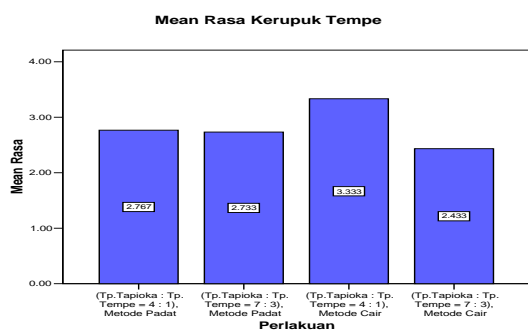
Rasa yang diharapkan dari kerupuk tempe adalah gurih dan cukup berasa tempe. Berdasarkan uji organoleptik, nilai *mean* terendah 2,43 diperoleh dari produk D dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 7 : 3 dengan menggunakan metode cair, diperoleh hasil rasa kerupuk cukup gurih dan berasa tempe. Sedangkan untuk nilai *mean* tertinggi 3,33 diperoleh dari produk C dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 4 : 1 dengan menggunakan metode cair dengan hasil gurih dan berasa tempe.

Tabel 5. *Chi-Square* Rasa Kerupuk Tempe

Test Statistics	
	Rasa
Chi-Square ^a	13.067
df	3
Asymp. Sig.	.004

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 30.0.

Berdasarkan uji *Chi-Square* pada Tabel 5 dapat dilihat nilai *Chi-Square* dari kriteria rasa adalah 13,067 dengan *Asymp. Sig.* sebesar 0,004 (lebih kecil dari 0,05) yang berarti proporsi tepung tempe berpengaruh sangat nyata (signifikan) terhadap rasa kerupuk tempe, sehingga hipotesis diterima dan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik hasilnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram batang *mean* rasa kerupuk tempe

Berdasarkan gambar diagram batang ternyata produk C dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 4 : 1 dengan menggunakan metode cair paling mendekati kriteria rasa renyah pada kerupuk tempe dibandingkan produk D dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 7 : 3 dengan menggunakan metode cair yang menghasilkan rasa cukup renyah.

B. SIFAT FISIK

1. Pengembangan

Pengembangan yang diharapkan dari kerupuk tempe adalah sangat mengembang. Berdasarkan uji organoleptik, nilai *mean* terendah 2,03 diperoleh dari produk B dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 7 : 3 dengan menggunakan metode padat, diperoleh hasil pengembangan kerupuk cukup mengembang. Sedangkan untuk nilai *mean* tertinggi 3,66 diperoleh dari produk C dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 4 : 1 dengan menggunakan metode cair dengan hasil sangat mengembang.

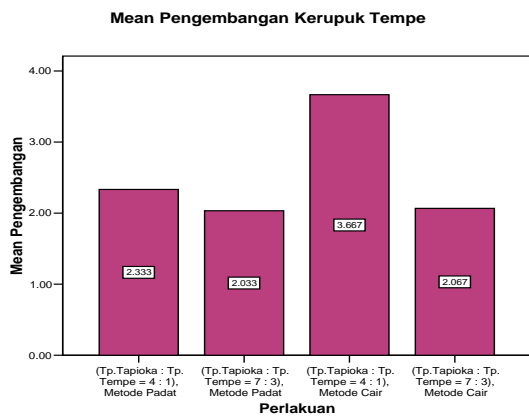
Tabel 6. *Chi-Square* Pengembangan Kerupuk Tempe

Test Statistics	
	Pengembangan
Chi-Square ^a	1.133
df	3
Asymp. Sig.	.769

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 30.0.

Berdasarkan uji *Chi-Square* pada Tabel 6 dapat dilihat nilai *Chi-Square* dari kriteria pengembangan adalah 1,133 dengan *Asymp. Sig.* sebesar 0,769 (lebih besar dari 0,05) yang berarti proporsi tepung tempe tidak berpengaruh nyata (non signifikan) terhadap pengembangan kerupuk

tempe, sehingga hipotesis ditolak dan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik hasilnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram batang *mean* pengembangan kerupuk tempe

Berdasarkan gambar diagram batang ternyata produk C dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 4 : 1 dengan menggunakan metode cair paling mendekati kriteria mengembang pada kerupuk tempe dibandingkan produk B dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 7 : 3 dengan menggunakan metode padat yang menghasilkan kriteria cukup mengembang.

Pengembangan kerupuk Tempe dari ke 4 produk memiliki perbedaan yang nyata (signifikan). Terkait dengan hasil dari kriteria pengembangan yang signifikan, hal ini disebabkan karena pengaruh dari perbandingan proporsi tepung tapioka dan tepung tempe serta metode yang digunakan, dimana proporsi 4:1 lebih mengembang dibandingkan proporsi 7:3 serta kerupuk yang menggunakan metode cair akan lebih mengembang dibandingkan yang menggunakan metode padat hal ini disebabkan karena metode cair lebih banyak mengandung air.

Tepung tapioka merupakan tepung hasil olahan ubi kayu setelah melalui proses pengupasan, penghancuran, ekstraksi, penyaringan, penyedapan dan pengeringan (Suprapti, 2009). Tepung tapioka mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83% dengan ukuran granula 3-35 μm . Selisih antara amilosa dan amilopektin yang cukup tinggi ini, menyebabkan proses penyerapan air selama pemasakan cukup tinggi. Berdasarkan besar kecilnya air yang diserap dalam granula pati, akan menentukan daya kembang pada saat pemasakan. Semakin tinggi air terikat, semakin besar pula daya kembangnya. Kelebihan tepung tapioka adalah warnanya putih, mengandung mikroba rendah serta daya kembangnya yang tinggi (Ernawati, 2003).

2. Kerenyahan

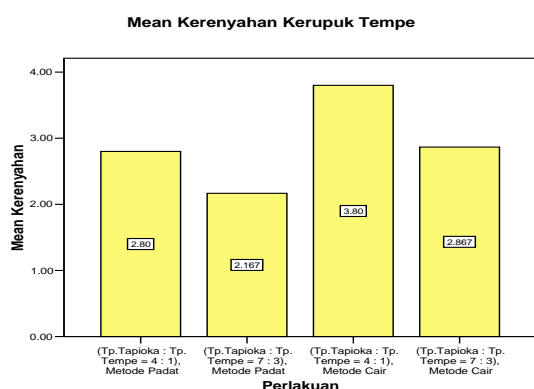
Kerenyahan yang diharapkan dari kerupuk tempe adalah sangat renyah. Berdasarkan uji organoleptik, nilai *mean* terendah 2,16 diperoleh dari produk B dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 7 : 3 dengan menggunakan metode padat, diperoleh hasil kerenyahan kerupuk tempe yang cukup renyah. Sedangkan untuk nilai *mean* tertinggi 3,80 diperoleh dari produk C dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 4 : 1 dengan menggunakan metode cair dengan tingkat kerenyahan kerupuk tempe sangat renyah

Tabel 7. *Chi-Square* Kerenyahan Kerupuk Tempe

Test Statistics	
	Kerenyahan
Chi-Square ^a	17.667
df	3
Asymp. Sig.	.001

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 30.0.

Berdasarkan uji *Chi-Square* pada Tabel 7 dapat dilihat nilai *Chi-Square* dari kriteria kerenyahan adalah 17,667 dengan *Asymp. Sig.* Sebesar 0,001 (lebih kecil dari 0,01) yang berarti proporsi tepung tempe berpengaruh sangat nyata (signifikan) terhadap rasa kerupuk tempe, sehingga hipotesis diterima dan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik hasilnya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram batang *mean* kerenyahan kerupuk tempe

Berdasarkan gambar diagram batang ternyata produk C dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 4 : 1 dengan menggunakan metode cair paling mendekati kriteria kerenyahan pada kerupuk tempe dibandingkan produk B dengan proporsi tepung (tapioka : tempe) = 7 : 3 dengan menggunakan metode padat yang menghasilkan kriteria cukup renyah.

Proporsi tepung tempe mempengaruhi kerenyahan dari kerupuk tempe yang dihasilkan, sehingga tampak perbedaan yang signifikan dari proporsi tepung tempe dan metode pembuatan adonan. Kerenyahan kerupuk tempe dari ke 4 produk memiliki perbedaan yang nyata. Hasil kriteria kerenyahan pada kerupuk tempe dikarenakan proporsi tepung tempe memiliki karakteristik

kerenyahan yang khas dan perlakuan proporsi tepung tempe tidak terlalu jauh jarak antara ke 4 perlakuannya, jadi hasil secara keseluruhan masing-masing produk terlihat berbeda.

C. Hasil Uji Sifat Kimia

Uji kimia yang dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Laboratorium, sampel yang diuji kan berdasarkan produk terbaik yang memiliki nilai rata-rata paling tinggi berdasarkan sifat organoleptik dan sifat fisik, ditinjau dari: warna, aroma, rasa, pengembangan, dan kerenyahan kerupuk tempe. Hasil uji kimia bertujuan untuk mengetahui sifat kimia yaitu kandungan karbohidrat, kalori, protein, lemak, serat, dan Fe pada kerupuk tempe. Setelah mengetahui penilaian panelis terhadap kerupuk tempe diambil kesimpulan bahwa berdasarkan uji index efektivitas dapat diketahui bahwa produk yang terbaik adalah perlakuan C yaitu proporsi tepung (tapioka : tempe) dengan proporsi tepung 4 : 1 menggunakan metode cair. Hasil uji kimia dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji kimia dalam produk kerupuk tempe dalam per 100 gr

Kandungan	Kerupuk tempe
Karbohidrat	79,56
Kalori	376,5
Protein	13,88
Lemak	0,31
Serat	2,36
Fe	4,58

Berdasarkan tabel uji kimia yang dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Laboratorium diperoleh hasil kandungan kerupuk tempe yaitu karbohidrat sebesar 79,56; kalori sebesar 376,5; protein sebesar 13,88; lemak sebesar 0,31; serat sebanyak 2,36; dan kandungan Fe sebesar 4,58.

D. Hasil Perhitungan Harga Jual

Untuk mengetahui harga jual produk kerupuk tempe, maka perlu dilakukan perhitungan total agar dapat diketahui harga jual produk. Dalam satu resep menghasilkan empat porsi produk kerupuk tempe.

Perhitungan harga jual kerupuk tempe. Jika kenaikan yang diinginkan atau *food cost ratio* adalah 60%, maka:

$$\begin{aligned} \text{Harga Jual} &= \\ \text{food cost ratio} \times \text{total biaya bahan per porsi} &= \frac{100}{60} \times \text{Rp } 8105 \\ &= \text{Rp. } 13.508 \\ \text{dibulatkan menjadi} & \text{Rp. } \mathbf{13.550} \end{aligned}$$

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data statistik *Chi-Square* dan uji kimia terhadap kerupuk dengan proporsi tepung tempe, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Proporsi tepung (tapioka – tempe) dan metode pembuatan adonan berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik pada aroma dan rasa kerupuk tempe, namun tidak berpengaruh nyata terhadap warna kerupuk tempe.
2. Proporsi tepung (tapioka – tempe) dan metode pembuatan adonan berpengaruh nyata terhadap sifat fisik pada kerenyahan kerupuk tempe, namun tidak berpengaruh nyata terhadap pengembangan kerupuk tempe.
3. Hasil uji kimia yang dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Laboratorium diperoleh hasil kerupuk tempe yang dihasilkan memiliki kandungan karbohidrat sebesar 79,56; kalori sebesar 376,5; protein sebanyak 13,88; lemak sebesar 0,31; serat sebesar 2,36; dan kandungan Fe sebesar 4,58.
4. Berdasarkan perhitungan harga jual diperoleh hasil bahwa harga jual kerupuk tempe sebesar Rp. 13.550 per porsi (berat @ = 500 gram)

Saran

Saran yang dapat disampaikan penulis setelah melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan dan kandungan bakteri yang terkandung dalam kerupuk tempe.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang penganekaragaman olahan dari tepung tempe.
3. Pada proses pengeringan tempe dapat dilakukan dengan alat pengering dengan suhu yang rendah atau dikeringkan dibawah matahari dengan keadaan tertutup agar tidak terjadi *browning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Diana Nur. 2007. *Sistem Produksi dan Pengawasan Mutu Kerupuk Udang Berkualitas Ekspor*. Diakses melalui http://eprints.undip.ac.id/855/2/Sistem_Produksi_Dan_Pengawasan_Mutu_Kerupuk_Udang.pdf. Tanggal 5 April 2012 pukul 15.00 WIB.
- Andriani, Cintya. 2012. *Penelitian Tentang Proses Oksidasi Dalam Pengorengan Kerupuk*. Diakses melalui <http://ml.scribd.com/doc/93496331/Frying-Kerupuk>. Tanggal 24 Juni 2012 pukul 20.30 WIB
- Anonymaous. 2009. *Tentang Pembuatan Kerupuk*. Diakses melalui <http://tutoriakuliah.blogspot.com/>. Tanggal 3 Mei 2012 pukul 10.30 WIB.
- Anonymous. 2011. *Kerupuk dan Makanan Ringan*. Diakses melalui http://id.wikipedia.org/wiki/Makanan_ringan. Tanggal 10 juni 2012 pukul 11.00 WIB
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Inta Dhiris Saadah, 2001. *Skripsi: Pengaruh Jumlah Tepung tapioka Terhadap Tingkat Kesukaan Konsumen Pada Hasil Jadi Kerupuk Ikan Bandeng*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

- Murtiningsih & Suyanti. 2011. *Membuat tepungUmbi dan Variasi Olahannya*. Jakarta Selatan.
- Nur Richana, M.S. 2012. *Ubi Kayu & Ubi Jalar*, Botani – Budidaya Teknologi Proses Teknologi Pascapanen, Bandung.
- Ninik Indah Purnamasari, 2004. Skripsi : *Pengaruh Subtitusi Ikan Tengiri Terhadap Hasil jadi Kerupuk Ikan Bandeng*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Purnamasari, Ninik Indah. 2008. *Pengaruh Subtitusi Ikan Tenggiri Terhadap Hasil Jadi Kerupuk Ikan Bandeng*. Skripsi Yang Tidak Dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Qonita. 2008. *Vitamin*. Diakses melalui <http://qforq.multiply.com/item/reply-to-message/qforq:journal:11>. Tanggal 16 mei 2012 pukul 19.00 WIB.
- Sugiono. 2007. *Statistik untuk Penelitian*. Jakarta: Alfabeta.
- Sukmadinata. 2009. *Metode Penelitian dan Teknik Analisa data*. Jakarta: Gramedia.
- Suprpti, Lies M. 2005. *Tepung tapioka*. Jogjakarta: Kanisius.
- Syaiful. 2012. *Pengelolaan Tepung tapioka*. PKM. diakses .melalui <http://kemahasiswaan.um.ac.id/wp-content/uploads/2010/04/PKM-AI-10-UM-Syaiful-Pengolahan-Tepung-Tapioka-.pdf>. Tanggal 16 Febuari 2012 pukul 09.00 WIB.
- Wulan Joe, 2011. *101++ keajaiban Khasiat Kedelai*. Yogyakarta.
- Winarno.1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia.
- Wahyono, Rudy dan Marzuki. 2006. *Pembuatan Aneka Kerupuk*. Jakarta:Penerbit Surabaya.
- Winneke dan Hapsari. 2001. *Kamus Lengkap Bumbu Indonesia*. Gramedia Pustaka Utama.
- Djumali Z, dkk. 1982. *Teknologi Kerupuk. Buku Pangan Petugas Lapang Penyebarluasan Teknologi Sistem Padat Karya*. IPB. Bogor.

