

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG TERIGU, TEPUNG BERAS
PERA, TEPUNG MAIZENA DAN KONSENTRASI BAHAN PERENYAH
TERHADAP KARAKTERISTIK TEPUNG BUMBU AYAM *CRISPY***

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

Siddik Allisan

13.302.0094



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG TERIGU, TEPUNG BERAS PERA, TEPUNG MAIZENA DAN KONSENTRASI BAHAN PERENYAH TERHADAP KARAKTERISTIK TEPUNG BUMBU AYAM *CRISPY*

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

Siddik Allisan
13.302.0094

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Ir. Asep Dedi Sutrisno, M.Sc)

(Ir. Sumartini, MP)

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | iii |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| ABSTRAK | xiii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah..... | 5 |
| 1.2. Identifikasi Masalah..... | 6 |
| 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian..... | 6 |
| 1.4. Manfaat Penelitian | 6 |
| 1.5. Kerangka Pemikiran..... | 6 |
| 1.6. Hipotesis..... | 14 |
| 1.7. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 14 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 15 |
| 2.1. Tepung Bumbu..... | 15 |
| 2.2. Tepung Terigu..... | 16 |
| 2.3. Tepung Maizena..... | 19 |
| 2.4. Tepung Beras | 21 |
| 2.5. Bumbu (Seasoning)..... | 25 |
| 2.6. SAPP (<i>sodium acid pyrophosphate</i>) | 26 |
| 2.7. Pati..... | 30 |
| 2.7. <i>Deep Fat Frying</i> | 32 |
| III BAHAN, ALAT DAN METODE PENELITIAN | 36 |
| 3.1. Bahan dan Alat Penelitian..... | 36 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1.1. Bahan-bahan yang Digunakan..... | 36 |
| 3.1.2. Alat yang Digunakan | 36 |
| 3.2. Metode Penelitian..... | 37 |
| 3.2.1. Penelitian Pendahuluan..... | 37 |
| 3.2.2. Penelitian Utama..... | 38 |
| 3.2.2. Rancangan Perlakuan..... | 38 |
| 3.2.3. Rancangan Percobaan..... | 39 |
| 3.2.4. Rancangan Analisis | 41 |
| 3.2.5. Rancangan Respon | 42 |
| 3.3. Prosedur Penelitian..... | 42 |
| 3.3.1. Penelitian Pendahuluan..... | 42 |
| 3.3.2. Penelitian Utama..... | 46 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 53 |
| 4.1. Penelitian Pendahuluan | 53 |
| 4.1.1. Hasil Analisis Bahan Baku | 53 |
| 4.1.2. Penentuan Jenis Terigu (Pendahuluan Tahap ke 1)..... | 58 |
| 4.1.3. Uji Organoleptik Penentuan Jenis Terigu..... | 59 |
| 4.1.4. Penentuan Jenis Terigu | 63 |
| 4.1.5. Penentuan Varietas Tepung Beras (Pendahuluan Tahap ke 2)..... | 64 |
| 4.1.6. Uji Organoleptik Penentuan Varietas Tepung Beras..... | 64 |
| 4.1.7. Penentuan Varietas Tepung Beras | 69 |
| 4.2. Penelitian Utama..... | 70 |
| 4.2.1. Uji Organoleptik Penelitian Utama | 71 |
| 4.2.2. Analisis Kimia | 79 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | 88 |
| 5.1. Kesimpulan | 88 |
| 5.2. Saran..... | 89 |
| DAFTAR PUSTAKA | 90 |
| LAMPIRAN..... | 99 |

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbandingan tepung antara tepung terigu, tepung beras pera, tepung maizena dan konsentrasi bahan perenyah *sodium acid pyrophosphate* (SAPP) terhadap karakteristik dari tepung bumbu ayam *crispy* yang diaplikasikan pada produk ayam goreng. Manfaat dari penelitian ini adalah pemanfaatan varietas beras pera dan menghasilkan tepung bumbu ayam *crispy* yang memiliki tingkat kerenyahan yang lebih baik sehingga dapat meningkatkan nilai jual dan memiliki daya saing dengan brand yang ada di pasaran.

Penelitian ini meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan jenis terigu dan varietas beras terbaik yang akan digunakan di dalam penelitian utama. Pada penelitian utama dilakukan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan pola faktorial 3x6 dengan 2 kali ulangan. Rancangan faktorial yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu faktor konsentrasi bahan perenyah SAPP 2% (p1), SAPP3% (p2), dan SAPP4% (p3), serta faktor perbandingan tepung terigu, tepung beras pera dan tepung maizena yaitu perbandingan 7:0:0 (t0), 7:2:1 (t1), 7:1.5:1.5 (t2), 7:1:2 (t3), 7:3:0 (t4) dan 7:0:3 (t5). Respon yang diukur dalam penelitian ini adalah respon organoleptik setelah tepung bumbu diaplikasikan pada ayam goreng terhadap atribut warna, rasa, aroma dan tekstur renyah serta respon kimia terhadap kadar air, kadar pati, kadar amilosa dan kadar amilopektin.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa penambahan konsentrasi SAPP berpengaruh terhadap respon organoleptik (tekstur renyah) dari produk ayam goreng *crispy*. Perbandingan tepung terigu, tepung beras pera, tepung maizena berpengaruh terhadap respon organoleptik (warna dan tekstur renyah) dari produk ayam goreng *crispy* dan respon kimia terhadap (kadar air, kadar pati, kadar amilosa dan kadar amilopektin) dari tepung bumbu ayam *crispy*. Interaksi antara keduanya berpengaruh terhadap tekstur renyah dari produk ayam goreng *crispy*.

Kata kunci: tepung bumbu ayam goreng, tepung beras pera, sodium acid pyrophosphate (SAPP).

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the ratio of flour between wheat flour, pera rice flour, cornstarch and the concentration of crispy sodium acid pyrophosphate (SAPP) material to the characteristics of crispy chicken seasoning flour applied to fried chicken products. The benefits of this study are the utilization of pera rice varieties and produce chicken crispy seasoning which has a better level of crispness so that it can increase the selling value and have competitiveness with brands on the market.

This research includes preliminary research and main research. Preliminary research was conducted to obtain the best types of flour and rice varieties to be used in the main research. In the main research, using Split Plot Design (SPD) with 2 factorial pattern (3x6) with 2 repetitions. The factorial design in this research consisted of two factors. The first factor was crisp ingredient concentration with SAPP 2% (p1), SAPP 3% (p2), and SAPP 4% (p3). The second factor was ratio of wheat flour, pera rice flour and cornstarch with 7:0:0 (t0), 7:2:1 (t1), 7:1.5:1.5 (t2), 7:1:2 (t3), 7:3:0 (t4) and 7:0:3 (t5). The response measured in this research was organoleptic response after seasoning was applied to fried chicken on the attributes of color, taste, smell and crunchy texture. The chemical response to moisture content, starch content, amylose content and amylopectin levels.

Based on the results of the research, it was found that addition of SAPP concentration had an effect on the organoleptic response (crunchy texture) of crispy fried chicken products. Ratio of wheat flour, pera rice flour, cornstarch influenced the organoleptic response (crisp color and texture) of crispy fried chicken products and chemical response to (moisture content, starch content, amylose content and amylopectin levels) from crispy chicken spice flour. The interaction between the two influences the crisp texture of crispy fried chicken products.

Keywords : fried chicken seasoning flour, pera rice flour, sodium acid pyrophosphate (SAPP)

I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang Masalah, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Penelitian, (6) Hipotesis Penelitian dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan tepung bumbu di Indonesia sangat pesat yaitu mengalami peningkatan rata-rata nilai konsumsi setiap tahunnya sebesar 19,2% (Pratiwi, 2015). Pada saat ini jumlah tepung bumbu yang telah banyak beredar di pasaran terbagi menjadi berbagai macam jenis tepung bumbu seperti tepung bumbu ayam goreng, pisang goreng, tempe goreng dan tepung bumbu serbaguna.

Tepung bumbu adalah bahan makanan berupa campuran tepung dan bumbu. Tepung bumbu sangat populer di kalangan masyarakat saat ini yang menuntut kepraktisan dalam memasak. Tepung bumbu yang paling banyak digemari di masyarakat yaitu tepung bumbu ayam goreng. Produk tepung bumbu ayam goreng berkembang sejalan dengan perkembangan restoran cepat saji yang menyajikan produk ayam goreng di mana potongan daging ayam dilapisi dengan tepung yang telah dicampur bumbu sehingga ketika digoreng mempunyai penampakan yang menarik dan juga renyah (*crispy*). Saat ini, tepung bumbu ditawarkan tidak hanya sebatas pada rasa saja, melainkan telah meluas pada kegunaan dari masing-masing tepung bumbu yang diproduksi (Sejati, 2010).

Komposisi pembuatan tepung bumbu menggunakan persentase penggunaan tepung yang lebih besar dari pada penggunaan bumbu. Tepung utama yang digunakan adalah tepung terigu. Tepung terigu memiliki gluten yang tidak dimiliki

oleh jenis tepung lainnya. Gluten mampu memerangkap gas ketika proses penggorengan berlangsung menyebabkan struktur berongga dan mampu meningkatkan kerenyahan. Struktur yang dibentuk oleh gluten inilah yang kemudian merupakan jalan bagi air dan minyak (Fizman, 2009). Menurut Sehati (2010) penggunaan tepung terigu di dalam pembuatan tepung bumbu ayam memiliki kekurangan yaitu ayam yang digoreng menjadi lembek dan tidak *crispy* setelah dingin. Oleh karena itu dibutuhkan formulasi untuk mendapatkan tepung bumbu ayam goreng dengan tingkat kerenyahan yang lebih baik dengan menggunakan campuran tepung yang lain yang berasal dari bahan lokal seperti tepung beras.

Secara umum istilah tepung beras mengacu pada tepung beras ketan atau secara keilmuan tepung dengan kadar amilosa yang rendah. Tepung beras ini juga berasal dari kelompok beras yang sesuai dengan penamaannya. Kadar amilosa di dalam beras dikelompokkan dalam 3 bagian, yaitu beras dengan kadar amilosa tinggi, sedang dan beras dengan kadar amilosa rendah. Beras dengan Kadar amilosa tinggi bila dimasak, pengembangan volumenya baik dan tidak mudah pecah, nasinya kering dan kurang empuk, serta menjadi keras bila didinginkan. Beras dengan kadar amilosa rendah bila dimasak akan menghasilkan nasi yang basah dan lengket, sedangkan beras dengan kadar amilosa menengah menghasilkan nasi yang agak basah dan tidak menjadi keras bila didinginkan (Astawan, 2009).

Perbandingan antara amilosa dan amilopektin dapat menentukan tekstur pera atau tidaknya nasi, cepat atau tidaknya mengeras, dan lengket atau tidaknya nasi. Beras berkadar amilosa sedang disukai oleh bangsa Filipina dan Indonesia. Beras

dengan kadar amilosa rendah (amilopektin tinggi) sangat disukai oleh masyarakat Jepang, Cina, dan Korea. Sedangkan beras dengan kadar amilosa tinggi tidak disukai sama sekali, karena tekstur yang dihasilkan sangat pera dan tidak enak untuk dikonsumsi sehingga konsumsi terhadap beras pera ini sangat rendah (Astawan, 2009).

Beras dengan kadar amilosa tinggi ini merupakan salah satu hasil panen petani Indonesia, namun karena daya jualnya yang rendah mengakibatkan petani merugi sehingga produktivitasnya menurun. Pemanfaatan beras pera perlu dilakukan untuk meningkatkan kembali produktivitas petani Indonesia salah satunya yaitu dengan mengubahnya menjadi tepung untuk digunakan dalam pembuatan tepung bumbu ayam goreng. Tingginya kadar amilosa di dalam beras pera juga diharapkan menjadi suatu nilai tambah di dalam pembuatan tepung bumbu ayam goreng yaitu untuk meningkatkan kerenyahan dari produk yang dihasilkan.

Peran kadar amilosa dalam pembentukan kerenyahan ini erat kaitannya dengan proses gelatinisasi yang terjadi selama penggorengan. Gelatinisasi adalah proses pecahnya susunan molekul dalam granula pati oleh karena pemanasan dan ketersediaan air. Saat pati dipanaskan dalam kondisi tersedia cukup air struktur kristalin molekul-molekul dalam granula pati rusak dan molekul air membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil dari amilosa dan amilopektin, yang akan meningkatkan penggelembungan granula pati. Karena tersedia cukup air dan pemanasan dilanjutkan selama penggorengan maka terjadi gelatinisasi sempurna

sehingga amilosa maupun amilopektin tidak lagi berada dalam bentuk kristalinnya (Ediati dkk, 2006).

Berdasarkan penelitian Ediati dkk, (2006) dalam pembuatan tepung pelapis (*coating mix*) dengan menggunakan campuran tepung beras dan maizena didapatkan, diantara kandungan amilosa 21, 25, 29, 33, dan 37%, kandungan amilosa 37% menghasilkan pengembangan volume dan kerenyahan terbaik. Pada penelitian tersebut semakin tinggi penambahan maizena menghasilkan kandungan amilosa campuran yang semakin tinggi. Pati jagung (maizena) dapat dicampur dengan komoditi yang lain secara mudah dan dapat bertindak sebagai substituen tepung lain seperti tepung terigu maupun untuk memperbaiki nilai gizi dan mutu produk. Produk pangan yang menggunakan tepung maizena lebih renyah dibandingkan tepung lainnya (Setyowati, 2002). Oleh karena itu tepung bumbu ayam goreng yang menjadi acuan pada penelitian ini menggunakan bahan dasar tepung yang terdiri dari campuran tepung terigu, tepung beras pera dan tepung maizena yang di formulasi.

Kriteria yang diharapkan dari produk ayam goreng *crispy* yaitu memiliki warna kuning keemasan, aroma dan citarasa khas produk ayam goreng serta yang paling penting adalah teksturnya yang renyah. Pada penelitian ini untuk menambah nilai lebih dibanding penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, maka akan dilakukan penambahan bahan perenyah yaitu SAPP (*Sodium Acid Pyrophosphate*) yang diharapkan mampu meningkatkan tekstur renyah dari ayam goreng yang dihasilkan.

SAPP adalah bahan tambahan makanan yang biasa digunakan dan telah tersedia untuk industri makanan selama lebih dari 50 tahun. Bahan ini telah disetujui oleh *Food & Drug Administration* (FDA). Di Indonesia SAPP ini lebih dikenal dengan nama serbuk SAPP, kelebihan dari SAPP ini selain termasuk ke dalam *food grade* sehingga aman, harganya cukup murah dan mudah di dapat.

SAPP ini belum diketahui secara pasti mengenai pengaruh penambahannya terhadap peningkatan kerenyahan pada produk tepung bumbu ayam goreng *crispy* yang dihasilkan, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penambahan konsentrasi bahan perenyah SAPP agar dapat menghasilkan tepung bumbu ayam goreng *crispy* dengan tingkat kerenyahan yang lebih baik dan menghasilkan produk tepung bumbu yang lebih disukai dari brand yang kini telah banyak beredar luas di pasaran.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut :

1. Apakah konsentrasi bahan perenyah berpengaruh terhadap karakteristik tepung bumbu ayam *crispy* yang dihasilkan?
2. Apakah perbandingan tepung terigu, tepung beras pera dan tepung maizena berpengaruh terhadap karakteristik tepung bumbu ayam *crispy* yang dihasilkan?
3. Apakah interaksi konsenstrasi bahan perenyah dan perbandingan antara tepung terigu, tepung beras pera, tepung maizena berpengaruh terhadap karakteristik tepung bumbu ayam *crispy* yang dihasilkan?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian adalah untuk mendapatkan formula terbaik dalam pembuatan tepung bumbu ayam goreng *crispy* dengan kerenyahan yang lebih baik.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbandingan tepung antara tepung terigu, tepung beras pera, tepung maizena dan konsentrasi bahan perenyah terhadap karakteristik dari tepung bumbu ayam *crispy* yang diaplikasikan pada produk ayam goreng.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai formula terbaik dalam pembuatan tepung bumbu ayam *crispy*.
2. Diharapkan dapat meningkatkan produktivitas varietas beras pera di Indonesia.
3. Memperbaiki mutu tepung bumbu ayam *crispy* dan memberikan informasi mengenai penggunaan bahan perenyah SAPP (*sodium acid pyrophosphate*).
4. Menghasilkan tepung bumbu ayam *crispy* yang memiliki tingkat kerenyahan yang lebih baik sehingga dapat meningkatkan nilai jual dan memiliki daya saing dengan brand yang ada di pasaran.

1.5. Kerangka Pemikiran

Tepung bumbu adalah bahan makanan berupa campuran tepung dan bumbu dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan (BSN, 1998). Pada pembuatan tepung bumbu, persentase penggunaan tepung lebih besar dari pada penggunaan bumbu. Di Indonesia persentase tepung yang paling banyak digunakan sebagai campuran untuk tepung bumbu adalah tepung terigu (Maulana, 2016).

Tepung terigu memiliki kandungan gluten yang memiliki keunggulan memerangkap gas ketika proses penggorengan berlangsung menyebabkan struktur berongga dan mampu meningkatkan kerenyahan. Struktur yang dibentuk oleh gluten inilah yang kemudian merupakan jalan bagi untuk air dan minyak (Fizman, 2009).

Kandungan gluten pada tepung terigu dipengaruhi berdasarkan kandungan protein yang terkandung di dalamnya dimana tepung terigu terbagi menjadi 3 berdasarkan kandungan proteinnya yaitu tepung terigu berprotein rendah dibuat dari 100% gandum *soft wheat*, tepung terigu berprotein sedang dibuat dari campuran antara gandum *hard wheat* dan *soft wheat* dengan komposisi tertentu dan tepung terigu berprotein tinggi dibuat menggunakan 100% gandum *hard wheat* sebagai bahan bakunya (Bogasari, 2016).

Terigu berprotein rendah memiliki daya serap air yang rendah, sulit mengembang, dan memiliki tekstur akhir yang renyah, sedangkan terigu berprotein tinggi sangat mudah menyerap air, mudah diuleni, dan tekstur akhirnya cenderung elastis. Tepung terigu berprotein rendah memiliki kandungan protein kurang dari 11%. Hal ini menjadikan hasil olahannya memiliki tekstur yang tidak kenyal karena kandungan gluten yang sangat rendah sehingga hasil masakan dari tepung ini akan memiliki tekstur kering dan renyah. Kelebihan dari tepung jenis ini selain tingkat kerenyahannya, juga makanan hasil olahannya lebih tahan lama karena kandungan protein yang sangat rendah, namun menurut Menurut Yuyun (2007) dalam pembuatan lapisan lauk *crispy*, digunakan tepung terigu yang bermutu bagus dan berprotein tinggi. Terigu yang baik dan berprotein tinggi dapat menyerap air dan

udara lebih banyak. Adonan tepung yang banyak mengikat udara akan berbintil-bintil ketika digoreng sehingga terasa renyah saat digigit. Bintil-bintil tersebut merupakan gelembung udara yang timbul karena adanya gluten dalam tepung terigu yang bersifat mengurung udara. Hal itu pula yang membuat permukaan gorengan menjadi mengembang.

Berdasarkan hasil penelitian (Sejati, 2010), pada pembuatan tepung bumbu dengan menggunakan 100% tepung terigu yang dicampur dengan bumbu lada, bawang putih bubuk dan ketumbar hasilnya tidak seperti yang diinginkan. Ayam yang digoreng dengan menggunakan tepung bumbu ini menjadi lembek dan tidak *crispy* setelah dingin, selain itu bumbunya masih kurang terasa. Oleh karena itu perlu dilakukan formulasi dengan mencampur tepung terigu dengan tepung lainnya.

Menurut Fransisca (2010), telah dilakukan identifikasi terhadap produk tepung bumbu yang beredar di pasaran untuk melihat komposisi yang digunakan oleh tepung bumbu komersial pada umumnya. Hasil identifikasi menyatakan bahwa hampir semua tepung bumbu menggunakan komposisi tepung yang sama antara lain tepung terigu, tepung beras, tapioka, dan maizena.

Tepung beras merupakan jenis tepung yang biasa digunakan untuk tepung pelapis karena kadar amilosa dari tepung beras dapat meningkatkan kerenyahan dari tepung pelapis itu sendiri. Namun tekstur yang dibentuk menjadi sangat tegar dan pengembangannya kurang (Ediati dkk, 2006). Menurut Sejati (2010), tepung beras merupakan salah satu pengganti maizena yang membantu memberi tekstur mudah digigit dan renyah. Tepung beras tidak membentuk jaringan gluten dalam sistem adonan sehingga kemampuan menahan airnya lebih rendah dibandingkan

terigu (Widjajaseputra dkk, 2011). Tepung beras mudah larut dalam air dan dapat membantu tepung terigu dalam membentuk tekstur renyah dan padat (Yuyun, 2007).

Pati yang ada dalam beras 85-90% dari berat kering beras, pentosa 2,0-2,5% dan gula 0,6-1,4% dari berat beras pecah kulit. Oleh karena itu, sifat-sifat pati merupakan faktor yang dapat menentukan sifat fisikokimia dari beras (Haryadi, 2008). Berdasarkan kandungan amilosanya, beras digolongkan menjadi 4 golongan, yaitu beras beramilosa tinggi (25-33%), beras beramilosa sedang (20-25%), beras beramilosa rendah (9-20%) dan beras dengan kadar amilosa sangat rendah (2-9%) (Koswara, 2009).

Huang dan Ronney (2001) merangkumkan bahwa peningkatan kadar amilosa pada produk ekstrusi menghasilkan produk yang lebih renyah dan tegar tetapi pengembangannya kurang sedangkan peningkatan kadar amilopektin meningkatkan pengembangan dan kelunakan. Beras berkadar amilosa tinggi menghasilkan nasi yang kering (pera) dan terpisah-pisah sedangkan beras berkadar amilosa rendah menghasilkan nasi pulen.

Maizena sangat baik untuk produk-produk emulsi karena mampu mengikat air dan menahan air tersebut selama pemasakan. Berdasarkan hasil penelitian Silvia (2008) dalam pembuatan nugget tempe, tepung maizena menghasilkan warna yang lebih terang sedangkan tepung beras menghasilkan produk yang garing dan gampang patah. Maizena merupakan tepung yang baik bila dicampur dengan tepung terigu karena dapat mengurangi rasa *puffy* (empuk) pada terigu. Maizena ketika digoreng cenderung lebih renyah dan mudah patah saat digigit. Pemakaian

maizena yang berlebihan akan membuat gorengan terasa keras (Yuyun, 2007). Menurut Fransisca (2010), Maizena bisa larut dalam air namun kurang mampu menahan air. Berdasarkan hasil penelitian Anwar (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maizena pada formulasi tepung bumbu tempe goreng maka tingkat kecerahan tempe goreng semakin tinggi.

Pati jagung (maizena) dapat bertindak sebagai substituent tepung lain seperti tepung terigu. Mauro *et al.* (2003) mengatakan bahwa pati jagung terdiri dari 73% amilopektin dan 27% amilosa. Namun demikian, ada pula varietas jagung yang tersusun seluruhnya (100%) dari amilopektin yaitu jenis *waxy/glutinous corn*. Sebaliknya, varietas jagung yang dinamakan *high-amylose corn* mengandung amilosa dalam jumlah yang tinggi (50-75%).

Pati jagung amilosa tinggi (*high amylose corn starch*) sering dipilih dalam produk ekstrudat dan goreng untuk mendapatkan hasil yang renyah (*crispy*). Pati berkadar amilosa tinggi juga sering digunakan sebagai tepung pelapis karena kemampuannya membentuk film (Huang, 2005). Pati dengan komposisi 20% amilopektin amilosa 80% menghasilkan produk goreng dengan permukaan yang pecah sehingga lebih menyerap minyak dan kurang mengembang, sebaliknya pati dengan kadar amilopektin lebih banyak tidak memperlihatkan terbentuknya crust dan mengembang baik selama penggorengan (Kunanopparat dkk, 2003)

Menurut Moraru dan Kokini (2003), pemilihan pati sebagai bahan baku produk goreng pada umumnya didasarkan pada komposisi amilosa-amilopektinnya. Perbandingan amilosa dan amilopektin dapat menentukan tekstur (Winarno 1981). Komposisi amilosa-amilopektin setiap pati berbeda-beda dan menentukan

perbedaan sifat pengembangannya. Selama proses penggorengan, pati mengalami proses gelatinisasi yang dilanjutkan dengan penguapan air. Pada proses gelatinisasi ini terjadi pengembangan (*expansion*) granula pati karena penyerapan air (Meyer, 1982). Melalui pemanasan selama penggorengan, air menguap dan meninggalkan pori-pori kosong, yang sebagian di antaranya akan terisi oleh minyak. Pori-pori kosong tersebut menyebabkan bahan menjadi lebih *porous* dan apabila dimakan terasa renyah.

Pada proses gelatinisasi, ikatan hidrogen yang mengatur integritas struktur granula pati akan melemah. Terdapatnya gugus hidroksil yang bebas akan menyerap molekul air sehingga terjadi pembengkakan granula pati (Harper 1981). Ketika pati atau tepung digoreng maka molekul air akan menguap sehingga kadar air akan menurun dan membuat pori-pori pada bahan pangan tersebut. Semakin lama waktu penggorengan maka semakin banyak pori-pori dalam bahan tersebut yang terbentuk. Semakin banyak pori-pori yang terbentuk maka tingkat kerenyahan semakin tinggi dan kekerasan menurun. Pori-pori dalam bahan memiliki peranan penting dalam kerenyahan dan tekstur dari *snack*. Dalam kondisi ekstrim, banyak makanan renyah yang menjadi keras jika tidak memiliki pori-pori (Tsukakoshi *et al.* 2008).

Chinasway dan Hanna (1993) dalam Moraru dan Kokini (2006) melaporkan pengembangan maksimum pati tercapai pada kadar amilosa 50%. Pati kaya amilopektin lebih mengembang karena rantai lurus amilosa saling berikatan antar mereka sendiri sehingga sulit saling mendorong untuk terjadinya pengembangan.

Pada saat yang sama, amilopektin dengan rantai cabangnya menyebabkan struktur yang tidak terlalu kokoh sehingga lebih berperan dalam pengembangan

Menurut Supriyanto dkk (2006), perbedaan kadar amilosa dan amilopektin pada masing-masing bahan berpati dapat memberikan perbedaan sifat fisik dan kimianya. Pencampuran berbagai macam tepung yang memiliki jumlah amilosa berbeda, diharapkan mampu memberikan kerenyahan yang berbeda pula.

Menurut Sudarso (1989), terdapat hubungan erat antara pengembangan dan kerenyahan suatu bahan kering yang digoreng. Semakin besar pengembangan, semakin lemah ikatan antar partikel bahan, sehingga semakin mudah patah jika dikenai gaya. Kerenyahan dan kekerasan produk pangan berkadar air rendah sangat berhubungan dengan kadar air dan Aw.

Kandungan amilosa mempengaruhi retrogradasi pati, pati yang tinggi amilosa cenderung untuk meningkatkan retrogradasi. Molekul amilosa saling berikatan satu sama lain dan akan berikatan dengan cabang amilopektin pada luar granula (Rodriguez, 2008). Kandungan amilosa yang tinggi menyebabkan perubahan tekstur, dimana retrogradasi oleh amilosa menghasilkan struktur yang kuat akibat peningkatan kekerasan (*firmness*) dan kekakuan (*rigidity*). Struktur amilopektin yang bercabang dapat menghalangi terjadinya amilosa berikatan kembali, sehingga dapat memperlambat tekstur produk gorengan menjadi keras. Selain itu, pati kaya amilopektin lebih mengembang karena strukturnya yang bercabang, sedangkan amilosa memiliki struktur rantai lurus yang saling berikatan antar mereka sendiri sehingga sulit saling mendorong untuk terjadinya pengembangan (Eliasson dan Gudmundsson 2006).

Berdasarkan hasil penelitian Sejati (2010), formula terbaik yang digunakan dalam pembuatan tepung bumbu ayam goreng berbasis tepung mocaf menggunakan formulasi 49,08% tepung terigu, 9,2% tepung maizena, 15,34 % tepung beras dan 26,38% bumbu dan bahan lainnya.

Farrel (1990) mengungkapkan bahwa bumbu (*seasoning*) merupakan bahan campuran terdiri dari satu atau lebih rempah-rempah atau ekstrak rempah-rempah yang ditambahkan kedalam makanan selama pengolahan dan persiapan, sebelum disajikan untuk memperbaiki flavor, alami makanan sehingga lebih disukai oleh konsumen. Pada pembuatan tepung bumbu ayam *crispy* ini selain penentuan formula campuran tepung yang digunakan juga ditambahkan jenis bumbu dan rempah yang lain seperti pala, garam, lada, bawang putih, penyedap rasa dan bahan perenyah. Menurut Karina (2012), bahan perenyah yang umum digunakan termasuk ke dalam golongan senyawa *leavening acid* contohnya *sodium acid pyrophosphate* (SAPP). Di Indonesia, sodium acid pyrophosphate ini lebih dikenal dengan nama serbuk SAPP (Krisnadwi, 2016).

SAPP adalah bahan perenyah untuk goreng-gorengan. Penggunaan bahan ini akan membuat hasil gorengan lebih renyah dan kering (Yashila, 2013). Dosis penggunaan yang dibutuhkan akan tergantung pada makanan yang dipanggang/digoreng. Biasanya, formulasi yang baik menggunakan 1-3% sodium bikarbonat dan penggunaan SAPP yang sesuai biasanya kurang dari 4% (IFAC, 2002)

SAPP biasanya digunakan bersamaan dengan natrium bikarbonat. Menurut Brose, et al. (1996), natrium bikarbonat akan menghasilkan CO₂ jika terdapat

leavening acid seperti SAPP. Kedua senyawa ini akan terurai jika diberi perlakuan panas yang sangat tinggi menghasilkan CO₂. Jumlah CO₂ yang dihasilkan dikontrol dengan jumlah natrium bikarbonat yang ada sehingga penggunaan kedua bahan ini akan berpengaruh terhadap tingkat pengembangan dan kerenyahan tekstur bahan.

1.6. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat ditarik hipotesis dalam penelitian ini yaitu: Diduga bahwa konsentrasi bahan perenyah dan perbandingan antara tepung terigu, tepung beras pera, tepung maizena serta interaksinya berpengaruh terhadap karakteristik tepung bumbu ayam *crispy*.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudi No.193, Bandung dan Laboratorium Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi), Jl. Raya 9, Sukamandi, Subang adapun waktu penelitian dilakukan mulai dari bulan Mei 2018 sampai September 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A.F. 2016. **Karakterisasi Tepung Bumbu Berbasis Mocaf Dengan Penambahan Maizena Dan Tepung Beras**. Universitas Jember. Jember.
- AOAC, 1999. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. Washington. DC.
- Astawan M dan Loemitro A. 2009. **Khasiat Whole Grain**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Astelia, J. 2016. **Pengawasan Mutu Tepung Terigu Secara Kimiawi di PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Bogasari Flour Mills Division Jakarta**. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. **Syarat Mutu Tepung Jagung**. SNI 01-3727-1995. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 1998. **SNI No. 01-4476-1998. Syarat Mutu Tepung Bumbu**. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 1998. **SNI 01-4476-1998 – Syarat Mutu Tepung Bumbu**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. **SNI 3549:2009. Syarat Mutu Tepung Beras**. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. **SNI 01-3751-2009. Syarat Mutu Tepung Terigu**. Jakarta Badan Standarisasi Nasional.
- BB Padi (Balai Besar Pertanian Tanaman Padi). 2009. **Beras Untuk Penderita Diabetes**. Subang
- Belinda. 2009. **Evaluasi mutu cookies campuran tepung kacang hijau dan beras sebagai pangan tambahan bagi ibu hamil**. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Belitz, H.D. dan Grosch, W. (1999). **Food Chemistry**. 2nd Ed. Springer.
- Bogasari. (2016). **Produk bogasari**. <http://www.bogasari.com/product/brand>. Diakses: 1 Oktober 2017
- Brose, E., Gunter Becker & Wolfgang Bouchain. 1996. **Chemical Leavening Agents**. Universitats druckerei Und Verlag H. Schmidt Mainz.

- Bryant RJ, McClung AM. 2011. **Volatile profiles of aromatic and non-aromatic rice cultivar using SPME/GC-MS**. *J Food Chem* 124:501-513.
- Buttery RG, LC Ling, BO Juliano, JG Turnbaugh. 1983. **Cooked rice aroma and 2-asetil-1-pirolin**. *Agric. Food Chem* 31: 823-826
- Damardjati, D.S. 1995. **Karakterisasi Sifat dan Standarisasi Mutu Beras sebagai Landasan Pengembangan Agribisnis dan Agroindustri Padi di Indonesia**. Badan Litbang Pertanian.
- Dewayanti, E. 1997. **Pembuatan Cookies dari Campuran Tepung Terigu dan Maizena yang Disuplementasi dengan Tempe Kedelai**. *Skripsi*. Jurusan Teknologi Pangan, Fateta IPB, Bogor.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2004. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Bhratara. Jakarta.
- Ediati R, Rahardjo B, Hastuti P. 2006. **Pengaruh kadar amilosa terhadap pengembangan dan kerenyahan tepung pelapis selama penggorengan**. UGM. Yogyakarta.
- Eliasson, A. dan M. Gudmundsson. 2006. **Starch: Physicochemical and Functional Aspects**. Dalam: **Carbohydrates in Food**. A. Eliasson. United States of America: CRC Press.
- Farrell, K.T. 1990. *Spices, Condiments, and Seasonings*. The AVI Publ., New York.
- FDA. 2010. **CFR - Code of Federal Regulations Title 21**. US-FDA.
- Fiszman SM. 2009. **Coating ingredients**. Paterna: Springer Science Bussiness Media.
- Fransisca. 2010. **Formulasi Tepung Bumbu Dari Tepung Jagung Dan Penentuan Umur Simpannya Dengan Pendekatan Kadar air Kristis**. IPB. Bogor.
- Fredriksson, H., J. Silverio, R. Andersson, A.C. Eliasson, and P. Aman. (1998). **The Influence Of Amylose And Amylopectin Characteristics On Gelatinization And Retrogradation Properties Of Different Starches**. *Carbohydrate Polymers* Vol. 35 (3): 119-134.
- Gaspersz. Vincent. 1995. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan, Jilid 1**. Tarsito: Bandung
- Goodfellow BJ, Wilson RH. 1990. **A fourier transform IR study of the gelation of amylose and amylopectin**. *Biopolymers* 30: 1183-1189.

- Hambali, E., Fatmawati, R. Permanik. 2005. **Membuat Aneka Bumbu Instan Kering**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hanas, O. P. 1994. **Seasoning Ingredients**. Di Dalam Underriner dan I. R. Hume. 1994. **Handbook of Industrial Seasonings**. Blackie Academic and Professional, London.
- Harry, Wied, 2013. **Dampak Tepung Terigu untuk Tubuh Kita**. [https://id-id.facebook.com/Halal Healthy Yummy By Indri/](https://id-id.facebook.com/Halal%20Healthy%20Yummy%20By%20Indri/). Diakses: 10 Oktober 2017.
- Harper, J. M. 1981. **Extrusion of Foods vol I. Florida**: CRC Press.
- Haryadi. 1990. **Pengaruh kadar amilosa beberapa jenis pati terhadap pengembangan, higroskopisitas, dan sifat inderawi kerupuk**. Yogyakarta: FTP Universitas Gadjah Mada.
- Haryadi. 2008. **Teknologi Pengolahan Beras**. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hastuti, F.T. 2014. **Produksi Tepung Fungsional Termodifikasi (TFT) Koro Kratok (Phaseolus lunatus L.) Kajian pH dan Waktu**. FTP Universitas Jember, Jember.
- Herman, E. 2000. **Formulasi Bubuk Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Sebagai Seasoning Komersial**. IPB, Bogor.
- Huang, D.P. 2005. **Selecting an Optimum Starch for Snack development**. [https://www.foodinnovation.com/pdfs?Selecting Optimal Starch.pdf](https://www.foodinnovation.com/pdfs?Selecting%20Optimal%20Starch.pdf). Diakses: 20 November 2017
- Huang, D.P. dan L. W. 2001. **Starches for Snack Foods dalam Snack Food Processing**. Ed. W Lusas, E.W. dan Rooney, L.W. the AVI Book. Publishing. USA
- Hubeis M. 1985. **Pengembangan metode uji kepulenan nasi**. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Hurrell, R. F. 1982. **Maillard Reaction in Flavour**. Di Dalam Morton, I. D. dan Macleod, A. J. (eds.). **Food Flavour. Part A. Introduction**. Elsevier Sci. Publ. Co., New York.
- IFAC (International Food Additive Council). 2002. **Sodium Acid Pyrophosphate (SAPP)**. Atlanta, Georgia
- Inglett, G.E. dan L. Munk, 1980. **Rice Ricen Progressin Chemistry and Nutrition**. Cereal fpr Food and Beverages Academic Press. New York.

- Karina. 2012. **Leavening Agent**. <https://aninkarina.blogspot.com>. Diakses: 3 Oktober 2017.
- Kartika. 1988, **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**, Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.
- Katerina, I. 1992. **Produksi Tepung Pisang (*Musa paradisiacal* LINN) dan Pemanfaatannya untuk Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Cookies**. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pasundan, Bandung
- Koswara. 2009. **Teknologi Pengolahan Beras**. <http://ebookpangan.com>. Diakses tanggal 5 November 2017.
- Krisnadwi. 2016. **SAPP (Sodium Acid Pyrophospate) Food Grade**. <https://bisakimia.com/2016/08/21/jual-sapp-sodium-acid-pyrophospate-food-grade/>. Diakses: 3 Oktober 2017.
- Kulp, K. and J.G. Ponte. 2000. **Handbook of Cereal Science and Technology**. Marcel Dekker Inc, New York.
- Kunanopparat, T., S. Bhumiratanu, S. Siriwattanayotin. 2003. **Effect of Amylose Content on Oil Uptake of Deep Fried Dough**. http://www.kmutt.ac.th/organization/Engineering/Food/departmen_research/detial_of_research/t051y00.html. Diakses: 20 November 2017
- Kusumaningrum, H. 2009. **Karakteriasi Profil Flavor Beberapa Varietas Beras Aromatik Asli Indonesia**. IPB. Bogor
- Makmoer, H. 2006. **Serba-serbi kue kering**. Bogor. (<http://www.republika.com>). Diakses : 1 September 2018.
- Manggarayu. 2017. **Tepung Terigu dan Tepung Serbaguna**. <http://www.resepkoki.id>. Diakses: 5 Oktober 2017
- Marliyati, S.A., A, Sulaiman dan F. Anwar, 1992. **Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga**. PAU. Pangan dan Gizi Universitas Pertanian Bogor.
- Maulana C. 2016. **Optimalisasi Formula Tepung Bumbu Ayam Goreng Crispy Berbahan Baku Tepung Singkong**. Universitas Pasundan. Bandung.
- Mauro DJ, Abbas IR, Orthoefer FT. 2003. **Corn starch modification an uses. Didalam: White PJ, Johnson LA. Corn: Chemistry and Technology**. 2nd edition. St.Paul, Minnesota, USA: American Association of Cereal Chemists Inc.
- McCready, R.M. 1970. **Starch and Dextrin**. In *Method in Food Analysis* (M.A Joslyn, ed). Academic Press, New York. Dalam : Muchtadi, T.R.

- Purwiyatno, dan Basuki, A. 1988. *Teknologi Pemasakan Ekstrusi*. IPB. Bogor
- Merck, 2006. **Sodium acid pyrophosphate in The Merck Index an Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals**. Merck & Co., Inc., Whitehouse Station.
- Meyer LH. 1982. *Food Chemistry*. New Delhi: Affiliated East-West. PVT. Ltd.
- Moraru, C.I dan J. L. Kokini. 2003. **Nucleation and Expansion during Extrusion and Microwave Heating of Cereal Foods**. Comprehensive reviews in food Science and Food Safety. Institute of Food Technology. <http://www.foodsci.rutgers.edu/kokini/papers.htm>. Diakses: 20 Nov 2017
- Muchtadi T, Sugiono. 2013. **Prinsip Proses Teknologi Pangan**. Bogor (ID): Penerbit Alfabeta.
- Mulyatiningsih, Endang. 2007. **Diktat Teknik-Teknik Dasar Memasak**. Yogyakarta; Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- Pinasthi W. 2011. **Pengaruh Modifikasi Heat Moisture Treatment (HMT) dengan Radiasi Microwave terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Fungsional Tapioka dan Maizena**. IPB Bogor
- Pokorny J. 1999. **Changes of nutrients at frying temperatures**. Technomic Publishing Company. USA.
- Pratiwi, W. 2015. **Produk Instan Jadi Solusi Tepung Praktis Makin Digemari**. <http://www.marsindonesia.com/newsletter/produk-instan-jadi-solusi-tepung-praktis-makin-digemari>. Diakses: 30 September 2017
- Rao, M.A. and J.F. Steffe. (1992). **Viscoelastic Properties of Foods**. Elsevier Applied Science. New York.
- Reputra, J. 2009. **Karakterisasi tapioka dan penentuan formulasi premix sebagai bahan penyalut untuk produk fried snack**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ridwansyah dan Yusraini, E. 2014. **Kajian Proses Pengeringan Tepung Kasava Termomodifikasi Menggunakan Sisa Panas Tungku Penggorengan Industri Kerpik Singkong Dan Surya**. Laporan Penelitian (Lembaga Penelitian USU), Medan.
- Rinck, Anna. 2017. **Sodium Acid Pyrophosphate (SAPP)**. <http://www.bakerpedia.com/ingredients/sodium-acid-pyrophosphate-Belitzsapp/>. Diakses: 2 Oktober 2017

- Rodriguez, S., Fernandez, Q. A., Cuvelier, G., Relkin, P., dan Bello, P. L. 2008. **Starch Retrogradation in Cassava Flour from Cooked Parenchyma**. Starch/Starke.
- Rohmah. A.M. 1997. **Evaluasi Sifat Fisiko kimia beras dan kaitannya dengan mutu tanak dan mutu rasanya**. Skripsi Jurusan Gizi dan Sumber daya Keluarga. Fak Pertanian IPB. Bogor.
- Saguy, S dan D. Dana. 2003. **Integrated Approach To Deep Fat Frying : Engineering Nutrition, Health, and Consumer Aspects**. J Food Eng 56 (2-3) : 143-152.
- Sathe, S. K. dan D. K. Salumkhe. 1981. **Isolation, Partial Chracterization and Modification of The Great Northern Bean (*Phaseolus vulgaris*) Starch**. J. Food Science. 46 (2) : 617-621.
- Sejati, M. K. 2010. **Formulasi Dan Pendugaan Umur Simpan Tepung Bumbu Ayam Goreng Berbahan Baku Modified Cassava Flour (Mocaf)**. IPB. Bogor.
- Setyowati, M.T. 2002. **Sifat Fisik, Kimia, dan Palatabilitas Nugget Kelinci, Sapi, dan Ayam yang Menggunakan Berbagai Tingkat Konsentrasi Tepung Maizena**. Skripsi Teknologi Hasil Ternak Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Shaumi, D. R. 2016. **Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Terigu Komersial dan Aplikasinya dalam Proses Pembuatan Roti Tawar di PT. Bungasari Flour Mills Indonesia**. IPB. Bogor
- Silvia, M. 2008. **Karakteristik Dan Sifat Organoleptik Nugget Tempe Dengan Berbagai Bahan Pengikat**. Skripsi. Universitas Andalas, Padang.
- Singh, N., J. Singh, L. Kaur, N.S. Sodhi, dan B.S. Gill. 2003. **Morphological, thermal, and rheological properties of starches from different botanical sources**. Food Chemistry 81: 219-231.
- Singh N, Kaur L, dan Singh Sandhu K. 2006. **Relationships between physical, morphological, thermal, rheological properties of rice starches**. Food Hydrocol 20: 532-542.
- Siwi BH, Damardjati DS. 1986. **Perkembangan dan kebijaksanaan produksi beras nasional**. Makalah disampaikan pada Konsultasi Teknik Pengembangan Industri Pengolahan Beras Non Nasi, Jakarta.
- Soekarto, S.T. dan M. Hubeis. 1995. **Petunjuk Laboratorium Metode Penelitian Inderawi**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.

- Sudarmadji, S. B. Haryono dan Suhardi. (1997). **Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian Edisi Keempat**. Liberty. Yogyakarta.
- Sudarso. 1989. **Karbohidrat**. <http://dhelanila.blogspot.co.id>. Diakses: 21 November 2017
- Supriyanto, Rahardjo B, Marsono Y, Supranto. 2006. **Kinetika perubahan kadar 5-hydroxymethyl-2-furfural (HMF) bahan makanan berpati selama penggorengan**. *J Teknol dan Industri Pangan* 17 (2): 109-119.
- Syamsir, Elvira. 2011. **Deep fat frying**. <http://elvirasyamsir.staff.ipb.ac.id/deep-fatfrying.html/>. Di akses: 11 November 2017
- Triyana. 2013. **Tiga Kategori Tepung Terigu**. <http://ekonomi.kompas.com>. Diakses pada 13 November 2017
- Tsugita T. 1985-1986. **Aroma of cooked rice**. *Food Rev. Int.* 1:497-520. Di dalam: Singh RK, US Singh, GS Khush, editor. *Aromatic Rice Science*. USA: Publisher Inc. hlm 37.
- Tsukakoshi Y., Naito S., Ishida N., 2008. **Fracture intermittency during a puncture test of cereal snacks and its relation to porous structure**. *Food Res. Int.*
- Underriner dan I. R. Hume. 1994. **Handbook of Industrial Seasonings**. Blackie Academic and Professional, London.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2001. **USDA Nutrient Database for Standard Reference**. <http://nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search>. Diakses: 1 Oktober 2017
- Widjajaseputra, A. I., Harijono, Yunianta, dan Estiasih, T. 2011. **Pengaruh rasio tepung beras dan air terhadap karakteristik kulit lumpia basah**. *J. Teknol. dan Industri Pangan*, 32 (2).
- Widowati, S. 2007. **Pemanfaatan Ekstrak Teh Hijau dalam Pengembangan Beras Fungsional Untuk Penderita Diabetes Militus**. IPB. Bogor
- Widowati, S. Herawati, H. Mulyani, E.S. Yuliwardi, F dan Muhandri, T. 2014. **Pengaruh Perlakuan Heat Moisture Treatment (HMT) Terhadap Sifat Fisikokimia dan Fungsional Tepung Beras dan Aplikasinya dalam Pembuatan Bihun Berindex Glikemik Rendah**. BB Litbang Pasacapanen Pertanian. Bogor
- Wijayakusuma, H. 1997. **Bumbu dan Rempah-rempah Berkhasiat Obat**. Jurusan Teknologi Pangan, Fateta IPB, Bogor.

Winarno F. G. 1981. **Padi dan Beras**. Bogor: PUSBANGTEPA, Institut Pertanian Bogor.

Winarno, F. G. 2008. **Kimia Pangan dan Gizi**. Penerbit Gramedia Utama Jakarta.

Yashila. 2013. **Mengenal Berbagai Macam Bahan Tambahan Pada Kue**.
<http://ummiyashila.blogspot.co.id>. Diakses: 1 Oktober 2017

Yuyun, A. 2007. **Membuat Lauk Crispy**. Agromedia Pustaka, Jakarta.

