



Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Jurnal Teknosains Pangan Vol 3 No 1 Januari 2014

KAJIAN PENGGUNAAN TEPUNG UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.) TERHADAP KARAKTERISTIK SENSORIS DAN FISIKOKIMIA PADA PEMBUATAN KERUPUK

*STUDY ON THE USE OF PURPLE SWEET POTATO FLOUR (*Ipomoea batatas* L.) TO CHARACTERISTICS SENSORY AND PHYSICOCHEMICAL MAKING THE CRACKERS*

Dewi Dewandari^{*)}, Ir. Basito, M.Si^{*)}, Ir. Choirul Anam, MP, MT^{*)}

^{*)} *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret*

Received 1 Desember 2013; Accepted 15 Desember 2013; Published Online 1 Januari 2014

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik sensoris kerupuk dengan beberapa variasi penambahan ubi jalar ungu. Selain itu, penelitian ini juga ingin mengetahui karakteristik sifat fisikokimia kerupuk dengan beberapa variasi penambahan ubi jalar ungu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktor yaitu konsentrasi tepung ubi jalar ungu dan perbedaan perlakuan penggorengan. Variasi konsentrasi tepung ubi jalar ungu terdiri atas F1, F2, F3, dan F4, sedangkan perlakuan penggorengan terdiri atas penggorengan dengan media minyak dan media pasir. Kerupuk dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 55% mempunyai karakteristik sensoris kerupuk yang paling baik, sedangkan kerupuk dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 85% mempunyai karakteristik kimia (protein, lemak, antioksidan, dan antosianin) kerupuk yang paling baik. Kerupuk dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 25% mempunyai karakteristik fisik berupa tekstur kerupuk yang paling baik, sedangkan pada hasil uji higroskopisitas (kemudahan menyerap uap air) kerupuk terbaik dihasilkan oleh sampel dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 85%. Media minyak menghasilkan karakteristik sensoris serta fisik yang baik, sedangkan untuk media pasir menunjukkan karakteristik kimia yang baik, dikarenakan media pasir tidak banyak merusak kandungan-kandungan gizi maupun fungsional dari kerupuk tersebut.

Kata kunci : kerupuk, tepung ubi jalar ungu, perlakuan penggorengan

ABSTRACT

The purpose of this study was to know the characteristics of sensory ntuk crackers with some additional variations of purple sweet potato. In addition, this study also wants to know the characteristics of the physicochemical properties of crackers with some additional variations of purple sweet potato. This study used a completely randomized design with two factors: The concentration of purple sweet potato flour and frying treatment differences. Variations in the concentration of purple sweet potato flour consists of F1, F2, F3, and F4, whereas treatment consisting of frying pan with frying oil medium and medium sand. Crackers with purple sweet potato starch concentration 55% had sensory characteristics most good crackers, while crackers with purple sweet potato starch concentration 85% had chemical characteristics (proteins, fats, antioxidants, and anthocyanins) most good crackers. Crackers with purple sweet potato starch concentration 25% had physical characteristics such as texture best crackers, sedangkanp on test results higroskopisitas (ease of absorbing water vapor) is generated by sampling the best crackers with purple sweet potato starch concentration 85%. Media oils produce sensory and physical characteristics of a good, while for sand media showed good chemical characteristics, because the sand is not much damage to the media the contents of a nutrient or functional these crackers.

Keywords: Crackers, purple sweet potato flour, frying treatment

PENDAHULUAN

Kerupuk adalah salah satu makanan khas Indonesia yang sangat diminati banyak orang baik dari golongan menengah ke bawah hingga menengah ke atas, mulai dari anak kecil hingga orang dewasa. Kerupuk dibuat dari bahan-bahan sederhana tetapi membuat setiap makanan terasa lengkap. Sebenarnya kerupuk adalah makanan ringan, tetapi ternyata peluang berbisnis kerupuk sangat besar. Tidak heran sampai saat ini bisnis kerupuk masih banyak diproduksi dan peminatnya semakin banyak. Melihat dari kebiasaan konsumsi masyarakat Indonesia yang menggunakan kerupuk sebagai pelengkap makanan, menjadikan suatu gagasan awal dalam menciptakan suatu kegiatan penelitian terhadap kerupuk.

Pada dasarnya, kerupuk dibuat dengan bahan baku tepung tapioka dan tepung terigu saja, dimana Indonesia masih memperoleh gandum dengan mengimpor dari luar wilayah Indonesia sehingga dapat mengurangi devisa negara. Data dari Aptindo menunjukkan bahwa pada tahun 2010 impor gandum Indonesia mencapai 4.5 juta ton. Berdasarkan data BPS (2011) selama 3 tahun terakhir mengenai volume impor, diketahui bahwa pada gandum segar mengalami peningkatan jumlah impor yaitu pada tahun 2009 sampai dengan 2011 berturut-turut sebesar 4.666.418, 4.824.049, 5.648.065 ton. Untuk itu perlu adanya penggunaan bahan lain guna mengurangi pemakaian tepung terigu.

Saat ini sudah mulai banyak ditemui jenis kerupuk dengan berbagai variasi bahan tambahan, misalnya kerupuk udang yaitu dengan penambahan udang, kerupuk bawang yaitu dengan penambahan bawang, bahkan akhir-akhir ini masyarakat sedang menikmati jenis kerupuk dengan penambahan berbagai jenis sayuran, misalnya bayam, wortel, dan lain-lain. Hal ini menjadikan dasar pemikiran dalam melakukan diversifikasi pada kerupuk original menjadi kerupuk dengan penambahan komoditi lainnya, misalnya dengan penambahan umbi.

Jenis umbi yang akan dijadikan bahan tambahan dalam pembuatan kerupuk adalah ubi jalar ungu. Ubi jalar mudah ditanam pada berbagai lahan dengan produktivitas antara 20-40 ton/ha umbi segar. Penggunaan ubi jalar ungu dalam pembuatan kerupuk dapat berfungsi sebagai bahan

pewarna alami sehingga tidak perlu adanya penambahan pewarna sintetis. Tidak hanya itu, penggunaan ubi jalar ungu juga berfungsi melengkapi gizi yang tidak terkandung dalam bahan baku, misalnya vitamin A, C, dan E. Kandungan kalori per 100 g cukup tinggi, yaitu 123 kal sehingga dapat memberikan rasa kenyang dalam jumlah yang relatif sedikit. Ubi jalar ungu mempunyai kandungan β -karoten yang lebih tinggi dibandingkan tanaman umbi lainnya. β -karoten, anthosianin, vitamin C, dan vitamin E merupakan antioksidan yang bermanfaat sebagai penangkal penyakit kronis termasuk kardiovaskuler, sedangkan kandungan serat dan vitamin B₆ di dalam ubi jalar ungu berkhasiat mengurangi kelebihan kolesterol (Suyanti, 2010).

Mengenai penggunaan ubi jalar ungu, menurut Syarifah (2010) ubi jalar ungu masih terbatas yaitu masyarakat atau produsen makanan hanya mengolah ubi jalar segar menjadi produk olahan tradisional dalam bentuk camilan atau jajanan pasar, seperti ubi jalar rebus, goreng, bakar, keripik, getuk dan jenis olahan lainnya. Hal ini membuat nilai jual produk tersebut rendah dan tidak dapat bersaing dengan produk pangan lainnya. Pemanfaatan tepung ubi jalar ungu sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan kerupuk diharapkan dapat mengurangi penggunaan tepung terigu sehingga impor tepung terigu dapat dikurangi.

Dalam pembuatan kerupuk dengan penambahan ubi jalar ungu ini, diperlukan bahan penggoreng sebagai proses akhir menjadi produk kerupuk yang siap dimakan atau dikonsumsi. Lazimnya penggorengan dilakukan dengan menggunakan minyak. Menurut Soekarto (1997) selama penggorengan kerupuk mengalami penyerapan minyak cukup tinggi, mencapai 18%. Pada penggorengan bahan berpati mengalami penyerapan minyak sebesar 15% (Supriyanto, 2007). Penyerapan minyak cukup tinggi akan menyebabkan produk mudah menjadi tengik apabila selama penyimpanan mengalami kontak dengan oksigen. Bahkan, penggunaan minyak terhadap produk makanan dapat berdampak kurang baik bagi kesehatan. Permasalahan tersebut memberikan pemikiran untuk membandingkan metode penggorengan minyak dengan tanpa minyak, yang umum dilakukan masyarakat adalah

penggorengan menggunakan pasir sebagai media penghantar panas (*hot sand frying*).

Penggorengan makanan berpati seperti kerupuk dengan pasir sebagai media penghantar panas telah dilakukan di beberapa daerah di Indonesia. Namun sejauh ini belum banyak informasi dan penelitian tentang penggorengan dengan pasir sebagai media penghantar panas, terutama yang terkait dengan perubahan parameter produk baik fisika, kimia, maupun sensorinya.

Mengingat substitusi ubi jalar ungu dalam penelitian ini sebagai bahan baku kerupuk ubi jalar ungu, maka dicoba beberapa variasi kadar/jumlah penambahan ubi jalar ungu pada pembuatan kerupuk, dimana pada proses akhir pembuatan kerupuk akan dilakukan dua macam perlakuan, yaitu penggorengan dengan minyak dan penggorengan dengan pasir. Selanjutnya beberapa variasi kerupuk ubi jalar ungu dengan perbedaan perlakuan akhir diuji analisis sensoris guna mengetahui tingkat selera/ketertarikan konsumen pada produk tersebut serta menganalisis sifat fisik dan kimia sehingga dapat diketahui kandungan nutrisinya sesuai dengan ketentuan standar mutu SNI.

METODE PENELITIAN

A. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung terigu “Segitiga Biru”, tepung tapioka, tepung ubi jalar ungu, air, garam, bawang putih, minyak goreng, dan pasir. Untuk tepung ubi jalar ungu dibuat dari proses pengeringan dan penggilingan ubi jalar ungu. Ubi jalar ungu didapatkan dari pasar lokal di daerah Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar.

Bahan yang digunakan untuk analisis adalah seperangkat bahan kimia, untuk analisis kadar protein dengan metode Kjeldahl (larutan H_2SO_4 pekat, air raksa oksida, larutan K_2SO_4 , larutan natrium hidroksida-natrium thiosulfat, larutan asam borat jenuh, larutan asam klorida 0,02 N). Bahan kimia untuk analisis kadar lemak dengan metode Soxhlet (petroleum ether), sedangkan bahan kimia untuk analisis antosianin menggunakan buffer pH 4,5 dan buffer pH 1. Untuk bahan kimia analisis

aktivitas antioksidan menggunakan metanol dan larutan DPPH (*1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl*).

B. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan kerupuk adalah baskom, wadah cetakan/loyang, sendok, pisau, panci kukus, timbangan, kompor gas, *cabinet dryer*, dan wajan penggoreng. Alat-alat yang digunakan dalam analisis antara lain, untuk analisis sensoris berupa cawan, nampan, gelas, borang.

Alat untuk analisis kadar protein yaitu tabung Kjeldahl, destruktur, desikator, tabung destilasi, erlenmeyer, gelas ukur dan buret, sedangkan untuk analisis kadar lemak yaitu soxhlet, desikator, neraca analitik, dan kertas saring. Kemudian untuk analisis aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometer, kuvet, mikro pipet, pipet volume 5 ml, propipet, vortex, mixer, timbangan analitik, sedangkan untuk analisis antosianin menggunakan evaporator dan spektrofotometri. Untuk analisis fisik berupa uji tekstur menggunakan Lloyd Instrument Testing Machine sedangkan untuk uji higroskopisitas menggunakan wadah piring kecil dan timbangan.

C. Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahapan utama, yaitu proses pembuatan tepung ubi jalar ungu dan proses pembuatan kerupuk dengan substitusi tepung ubi jalar ungu.

1. Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu

Tahap pertama dalam pembuatan tepung ubi jalar ungu adalah 2 kg ubi jalar ungu segar dikupas, kemudian dicuci dengan air mengalir, diiris dengan ketebalan ± 1 mm, dikeringkan pada kabinet dryer suhu $60^{\circ}C$ selama 5 jam, didapatkan *chip* kering kemudian digiling, dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

2. Proses Pembuatan Kerupuk

Proses pembuatan kerupuk mula-mula dilakukan pencampuran bahan-bahan yaitu tepung terigu, tepung tapioka, tepung ubi jalar ungu, air, garam, bawang putih. Kemudian adonan dicetak lalu dikukus

selama ± 15 menit dengan suhu $85-90^{\circ}\text{C}$. Setelah dikukus, kemudian didinginkan selama ± 24 jam, lalu diiris/dipotong-potong dengan ketebalan 1-2 mm. Kemudian dikeringkan dengan suhu 60°C selama 8 jam.

Analisis yang dilakukan pada kerupuk ubi jalar ungu terdiri atas analisis sensoris dan fisikokimia. Analisis tersebut terdapat pada **Tabel 1.1**.

Analisa	Metode
Sifat Sensoris:	Uji Kesukaan (Kartika dkk, 1988)
Sifat Kimia :	
- Kadar Protein	Kjeldhal (Sudarmadji dkk, 1997)
- Kadar Lemak	Soxhlet (Sudarmadji dkk, 1997)
- Antosianin	Wiwin <i>et al.</i> , (1992)
- Aktivitas Antioksidan	DPPH (Juniarti dkk, 2009)
Sifat Fisik :	
- Tekstur	Lloyd Instrumen Testing Machine
- Higrokopositas	Gravimetri

D. Rancangan Percobaan

Perancangan penelitian menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu konsentrasi ubi jalar ungu dan perlakuan penggorengan. Data yang diperoleh dianalisis dengan mengaplikasikan *software SPSS 17.0 for windows* dengan menggunakan metode analisis *variance (ANOVA)*, jika terdapat perbedaan antar sampel maka akan dilanjutkan dengan uji beda nyata menggunakan analisis *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* pada taraf signifikansi 5%.

Perlakuan penggorengan	Perbandingan tepung komposit : tepung ubi jalar ungu
Minyak goreng	75% : 25%
	60% : 40%
	45% : 55%
	30% : 70%
	15% : 85%
Pasir	75% : 25%
	60% : 40%
	45% : 55%
	30% : 70%
	15% : 85%

Tepung komposit (perbandingan tepung terigu dan tepung tapioka yaitu 1:5)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Sensoris

Hasil yang diperoleh setelah melakukan analisis sensoris dapat dilihat pada **Tabel 1.2** di bawah ini.

Tabel 1.2. Hasil Uji Kesukaan dengan Metode Scoring pada Kerupuk Ubi Jalar Ungu

Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Overall
4,13 ^b	3,67 ^a	3,13 ^a	3,97 ^a	3,70 ^{ab}
3,93 ^b	3,27 ^a	3,70 ^{ab}	3,30 ^a	3,67 ^{ab}
3,27 ^a	3,73 ^a	3,87 ^b	3,93 ^a	4,07 ^b
3,10 ^a	3,17 ^a	3,43 ^{ab}	3,33 ^a	3,43 ^a
3,10 ^a	3,13 ^a	3,80 ^b	3,40 ^a	3,27 ^a
3,13 ^a	2,63 ^a	2,00 ^a	2,90 ^a	2,17 ^a
2,83 ^a	2,47 ^a	1,80 ^a	2,70 ^a	2,27 ^{ab}
2,57 ^a	3,07 ^a	2,87 ^b	2,73 ^a	3,00 ^c
2,67 ^a	2,67 ^a	2,83 ^b	2,73 ^a	2,80 ^{bc}
2,60 ^a	2,57 ^a	2,33 ^{ab}	2,33 ^a	2,40 ^{ab}

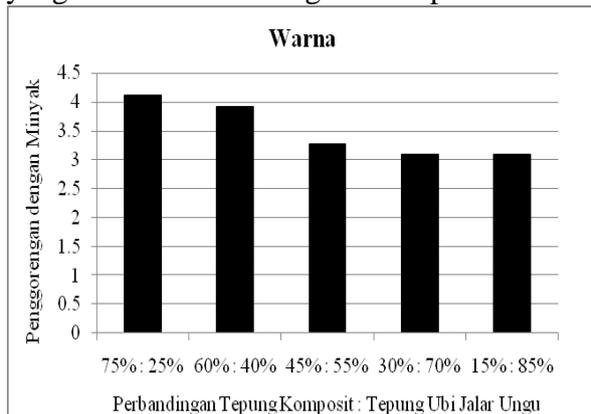
Superskrip yang berbeda menunjukkan beda nyata pada kolom yang sama.

1. Warna

Warna merupakan salah satu sifat sensori dari produk pangan yang menjadi faktor penentu mutu. Bila terjadi penyimpangan warna, maka produk pangan dapat dikatakan mengalami penurunan mutu. Warna pun bisa menjadi daya tarik konsumen untuk mengkonsumsi produk tersebut. Oleh karena itu warna menjadi suatu bagian sifat sensori makanan yang penting.

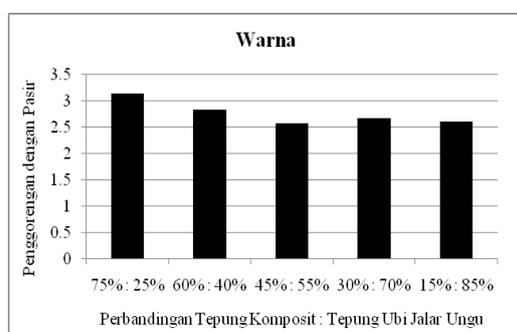
Nilai uji hedonik warna kerupuk ubi jalar ungu dengan penggorengan minyak berkisar antara 3,10 hingga 4,13 (tidak suka sampai sangat suka). Hasil analisis menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata antara formulasi tepung ubi jalar ungu 25% dan 40% dengan formulasi tepung ubi jalar ungu 55%, 70% dan 85%. Kerupuk dengan formulasi tepung ubi jalar ungu 25% menunjukkan sampel yang paling disukai dengan skor "sangat suka" (lihat **Gambar 1.1**). Ini dikarenakan sampel tersebut memiliki warna yang paling menarik menurut panelis, disebabkan oleh konsentrasi tepung ubi jalar ungu yang kecil

sehingga warnanya lebih muda dari sampel yang lain dan cenderung disukai panelis.



Gambar 1.1. Grafik Hasil Uji Warna (Penggorengan dengan Minyak)

Kemudian untuk kerupuk ubi jalar ungu dengan perlakuan penggorengan pasir berkisar antara 2,60 hingga 3,13 (sangat tidak suka sampai suka). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata dari semua sampel. Dalam penggorengan pasir, kerupuk dengan formulasi ubi jalar ungu 25% ternyata menjadi sampel yang paling disukai oleh panelis dengan skor “suka”, dapat dilihat pada **Gambar 1.2** dibawah ini.



Gambar 1.2. Grafik Hasil Uji Warna (Penggorengan dengan Pasir)

Seperti pada penggorengan dengan minyak, kerupuk dengan formulasi ubi jalar ungu 25% menjadi sampel terbaik dikarenakan memiliki warna yang paling baik. Dari hasil pengamatan, perbedaan konsentrasi ini ternyata memberikan pengaruh terhadap warna kerupuk, semakin banyak tepung ubi jalar ungu yang digunakan maka warna kerupuk akan semakin gelap sehingga cenderung tidak disukai. Penyebab dari

perbedaan warna pada konsentrasi yang berbeda yaitu adanya zat warna (pigmen) berwarna ungu yang berasal dari senyawa antosianin ubi jalar ungu. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Pakorny *et al* (2001) serta Yang dan Gadi (2008). Warna ungu pada ubi jalar ungu berasal dari pigmen ungu antosianin (Pakorny *et al*, 2001). Warna ungu yang berbeda dalam suatu makanan disebabkan konsentrasi antosianin yang berbeda (Yang dan Gadi, 2008). Semakin banyak konsentrasi tepung ubi jalar ungu yang digunakan dalam pembuatan kerupuk maka akan mengandung antosianin yang lebih banyak dan warna yang lebih pekat/gelap. Warna gelap inilah yang kemungkinan kurang disenangi oleh panelis.

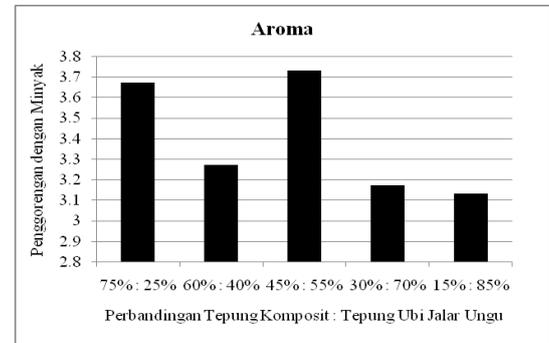
Kemudian selain itu, menurut Winarno (1980) warna yang dikandung oleh bahan pangan dapat disebabkan oleh beberapa sumber, yaitu adanya pigmen, pengaruh panas pada gula (karamelisasi), adanya reaksi antara gula dan asam amino (Maillard) dan adanya pencampuran bahan tambahan. Lapisan permukaan bahan kerupuk baik yang digoreng dengan minyak maupun dengan pasir merupakan hasil reaksi Maillard (*browning non enzymatic*). Menurut Fennema (1996) bahwa reaksi Maillard terjadi apabila makanan yang mengandung gula pereduksi (glukosa) dan asam amino, protein atau senyawa yang mengandung nitrogen digoreng secara bersamaan. Seperti yang diketahui bahwa kerupuk ubi jalar ungu mengandung banyak karbohidrat serta protein yang berasal dari bahan baku dan bahan tambahan. Hal ini menunjukkan bahwa terjadinya reaksi Maillard saat penggorengan dapat memperbaiki sifat sensori berkaitan dengan warna kecoklatan yang cenderung disenangi panelis. Akan tetapi, terjadinya reaksi ini secara berlebihan juga dapat mengurangi kenampakan (warna) dari kerupuk yang dapat menyebabkan pencoklatan yang berlebihan (*gosong*) sehingga akan mempengaruhi sifat sensoris lainnya, serta dapat mengurangi fungsi fisiologisnya sebagai sumber energi dalam tubuh.

Mengamati hasil analisa mengenai perbandingan perlakuan penggorengan, menunjukkan bahwa sampel kerupuk yang digoreng menggunakan media minyak merupakan sampel yang lebih disukai daripada menggunakan media pasir. Minyak goreng selain digunakan sebagai media penghantar panas juga berfungsi untuk menambah rasa gurih sehingga meningkatkan palatabilitas (penerimaan) konsumen. Sebagian besar senyawa atau zat yang bertanggung jawab terhadap pembentukan flavor dalam bahan pangan bersifat larut lemak. Selain itu, penyerapan minyak ke dalam kerupuk juga memberikan perubahan terhadap warna kerupuk tersebut, dimana minyak yang terserap mencapai 18% (Soekarto, 1997), sedangkan menggoreng dengan pasir hanya dapat menguapkan kandungan air dalam kerupuk tanpa menyerap bahan lain sehingga perubahan warna tidak begitu terlihat. Perbedaan warna yang terjadi antara perlakuan minyak dengan pasir juga disebabkan perbedaan suhu diantara kedua media tersebut. Menurut Winarno (1992) bahwa umumnya suhu penggorengan dengan minyak adalah 177-221°C, sedangkan suhu penggorengan dengan pasir dapat mencapai hingga 200°C. Suhu merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap hilang/rusaknya antosianin akibat pemanasan. Pemanasan menyebabkan kesetimbangan antosianin cenderung menuju bentuk tidak berwarna, yaitu basa karbinol dan kalkon. Kerusakan antosianin karena suhu atau pemanasan terjadi melalui dua tahap. Tahap pertama hidrolisis, yaitu terjadi pada ikatan glikosidik antosianin sehingga menghasilkan aglikon-aglikon yang tidak stabil. Tahap kedua yaitu cincin aglikon terbuka membentuk gugus karbinol dan kalkon.

2. Aroma

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktorik yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut (Winarno, 2004). Aroma menentukan kelezatan bahan makanan cita

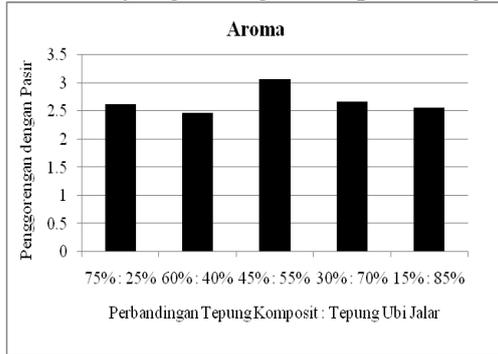
rasa dari bahan pangan sesungguhnya terdiri dari tiga komponen, yaitu bau, rasa dan rangsangan mulut. Bau yang dihasilkan dari makanan banyak menentukan kelezatan bahan pangan tersebut. Dalam hal bau lebih banyak sangkut pautnya dengan alat panca indera penciuman (Rampengan dkk.,1985).



Gambar 1.3. Grafik Hasil Uji Aroma (Penggorengan dengan Minyak)

Nilai uji hedonik aroma kerupuk ubi jalar ungu dengan penggorengan minyak berkisar antara 3,13 hingga 3,73 (tidak suka sampai sangat suka). Hasil analisis menunjukkan tidak ada perbedaan nyata diantara semua sampel. Kerupuk dengan formulasi tepung ubi jalar ungu 55% menunjukkan sampel yang paling disukai dengan skor “sangat suka” (lihat pada **Gambar 1.3**). Konsentrasi tepung ubi jalar ungu yang berbeda pada masing-masing formulasi tentu akan mempengaruhi tingkat ketajaman aroma masing-masing sampel. Pada kerupuk dengan konsentrasi 25% dan 40% dimungkinkan kurang mengeluarkan aroma khas ubi jalar ungu sehingga panelis kurang suka. Kemudian untuk formulasi yang konsentrasinya diatas 55% (yaitu 70% dan 85%) diperkirakan mengeluarkan senyawa aromatik seperti *trimetil*, *pirazin*, *tetrametil pirazin*, *benzaldehida*, dan *fenil asetaldehida* yang terlalu tajam/kuat sehingga panelis kurang tertarik. Untuk itu, panelis cenderung menganggap sampel kerupuk dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 55% merupakan sampel terbaik dengan aroma yang paling baik. Aroma yang harum dan khas dari tepung ubi jalar berasal dari kandungan pati yang terdegradasi. Menurut Rodrigues dkk (1988), pembentukan aroma

dan flavor disebabkan oleh kandungan karbohidrat yang terdegradasi pada ubi jalar.



Gambar 1.4. Grafik Hasil Uji Aroma (Penggorengan dengan Pasir)

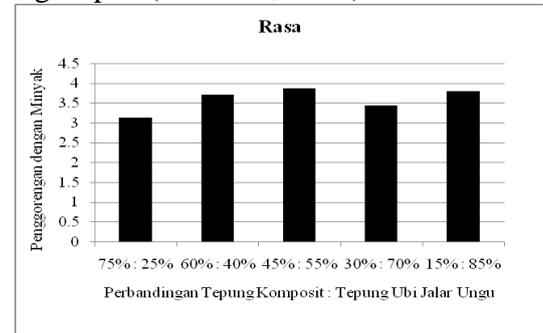
Kemudian untuk kerupuk ubi jalar ungu dengan perlakuan penggorengan pasir berkisar antara 2,47 hingga 3,07 (netral sampai sangat suka). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata diantara semua sampel. Dalam penggorengan pasir (lihat **Gambar 1.4**), kerupuk dengan formulasi ubi jalar ungu 55% ternyata juga menjadi sampel yang paling disukai oleh panelis dengan skor “sangat suka”. Sama halnya dengan proses penggorengan menggunakan minyak, kerupuk dengan konsentrasi 25% dan 40% dimungkinkan kurang mengeluarkan aroma khas ubi jalar ungu sehingga panelis kurang suka, sedangkan untuk kerupuk yang konsentrasinya diatas 55% (yaitu 70% dan 85%) diperkirakan mengeluarkan aroma volatil ubi jalar ungu yang terlalu tajam/kuat sehingga panelis kurang tertarik.

Mengamati hasil analisa mengenai perbandingan perlakuan penggorengan, menunjukkan bahwa sampel kerupuk yang digoreng menggunakan media minyak merupakan sampel yang lebih disukai daripada menggunakan media pasir. Aroma kerupuk berasal dari aroma khas ubi jalar ungu yang terbentuk dari sejumlah komponen volatil dalam ubi jalar ungu. Selain itu, metode penggorengan dengan minyak juga berfungsi meningkatkan polatibilitas sehingga membantu memperbaiki aroma dan rasa pada bahan pangan. Berbeda halnya dengan media pasir,

aroma volatil yang keluar dari semua sampel menjadi netral (tidak berbau), mungkin dikarenakan senyawa-senyawa volatil dari ubi jalar ungu banyak yang teruapkan sehingga aromanya menjadi hilang (tidak berbau).

3. Rasa

Rasa merupakan salah satu sifat sensori yang penting dalam penerimaan suatu produk pangan. Rasa dinilai dengan indera pengecap (lidah) yang merupakan kesatuan interaksi antara sifat sensori aroma, rasa dan tekstur merupakan keseluruhan rasa makanan yang dinilai (Nasution, 1980). Senyawa-senyawa citarasa pada produk dapat memberikan rangsangan pada indera pengecap (Winarno, 1987).

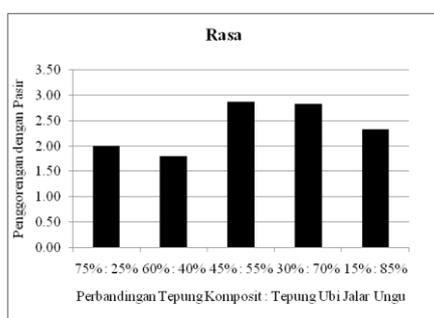


Gambar 1.5. Grafik Hasil Uji Rasa (Penggorengan dengan Minyak)

Nilai uji hedonik rasa kerupuk ubi jalar ungu dengan penggorengan minyak berkisar antara 3,13 hingga 3,87 (tidak suka sampai sangat suka). Hasil analisis menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata antara formulasi tepung ubi jalar ungu 25% dengan formulasi tepung ubi jalar ungu 55% dan 85%, sedangkan formulasi tepung ubi jalar ungu 40% dan 70% tidak memiliki perbedaan nyata terhadap semua sampel. Kerupuk dengan formulasi tepung ubi jalar ungu 55% menunjukkan sampel yang paling disukai dengan skor “sangat suka”, sedangkan formulasi tepung ubi jalar ungu 25% menunjukkan sampel yang paling tidak disukai dengan skor “tidak suka”(lihat pada **Gambar 1.5**).

Senyawa citarasa merupakan senyawa yang menyebabkan timbulnya sensasi rasa (manis, pahit, masam, asin), trigeminal

(astringent, dingin, panas), dan aroma setelah mengkonsumsi senyawa tersebut (Fisher dan Scott, 1997). Senyawa citarasa merupakan campuran senyawa kimia yang dapat mempengaruhi indera tubuh, misalnya lidah sebagai indera pengecap. Rasa yang timbul pada kerupuk ubi jalar ungu yaitu sedikit rasa manis, dimana rasa manis tersebut berasal dari ubi jalar ungu yang digunakan. Selama pengolahan dan penyimpanan akan terjadi perubahan karbohidrat menjadi glukosa, sehingga semakin banyak penggunaan ubi jalar ungu dalam kerupuk, sensasi manisnya pun akan lebih terasa. Mengamati hasil analisis kerupuk ubi jalar ungu, konsentrasi penggunaan tepung ubi jalar ungu pada formulasi 25% dan 40% diperkirakan terlalu kecil/sedikit sehingga citarasa yang ditimbulkan kurang terasa, sebaliknya penggunaan yang terlalu banyak (konsentrasi 70% dan 85%) kemungkinan rasa yang dihasilkan terlalu kuat/tajam sehingga panelis cenderung beranggapan bahwa sampel formulasi tepung ubi jalar ungu 55% menjadi formulasi terbaik. Adanya kandungan air dalam kerupuk mentah (sebelum digoreng) juga berpengaruh terhadap citarasa kerupuk. Kandungan air yang masih tertinggal dalam kerupuk mentah setelah proses pengeringan akan mempengaruhi proses penggorengannya. Minyak akan kesulitan menembus pori-pori bahan sehingga mempengaruhi rasa dan tekstur kerupuk, serta senyawa citarasa dari ubi jalar ungu tidak dapat keluar dari bahan secara optimal.



Gambar 1.6. Grafik Hasil Uji Rasa (Penggorengan dengan Pasir)

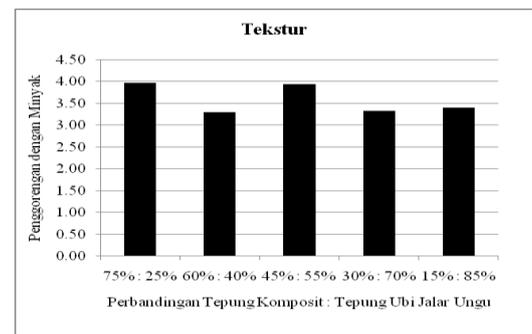
Seperti halnya perlakuan penggorengan dengan minyak, nilai kerupuk ubi jalar ungu yang digoreng dengan pasir berkisar antara 1,80 hingga 2,87 (netral sampai sangat suka). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa formulasi tepung ubi jalar ungu 25% dan 40% berbeda nyata dengan formulasi tepung ubi jalar ungu 55% dan 70%, sedangkan untuk sampel dengan formulasi tepung ubi jalar ungu 85% tidak berbeda nyata terhadap semua sampel. Dalam penggorengan pasir (pada **Gambar 1.6**), kerupuk dengan formulasi ubi jalar ungu 55% ternyata menjadi sampel yang paling disukai oleh panelis dengan skor “sangat suka”, sedangkan sampel yang paling tidak disukai dengan skor “netral” adalah sampel kerupuk ubi jalar ungu 40%. Sama halnya seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa perbedaan konsentrasi tepung ubi jalar ungu mempengaruhi citarasa kerupuk ubi jalar ungu. Konsentrasi penggunaan tepung ubi jalar ungu pada formulasi 25% dan 40% diperkirakan terlalu kecil/sedikit sehingga citarasa yang ditimbulkan kurang terasa, sebaliknya penggunaan yang terlalu banyak (konsentrasi 70% dan 85%) kemungkinan rasa yang dihasilkan terlalu kuat/tajam sehingga panelis cenderung beranggapan bahwa sampel formulasi tepung ubi jalar ungu 55% menjadi formulasi terbaik.

Mengamati hasil analisa mengenai perbandingan perlakuan penggorengan, menunjukkan bahwa sampel kerupuk yang digoreng menggunakan media minyak merupakan sampel yang lebih disukai daripada menggunakan media pasir. Seperti yang telah diterangkan sebelumnya bahwa minyak goreng selain digunakan sebagai media penghantar panas, juga berfungsi untuk meningkatkan polatibilitas yang dapat menambah rasa gurih. Sebagian besar rasa senyawa atau zat yang bertanggung jawab terhadap pembentukan flavor dalam bahan pangan bersifat larut lemak.

4. Tekstur

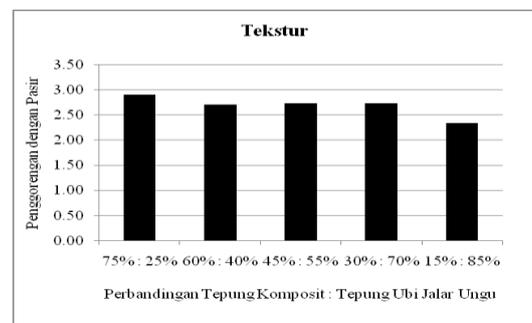
Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada

waktu digigit, dikunyah, dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari (Kartika, dkk., 1988). Kartika dkk. (1988) dalam Laksmi dkk. (2012) juga menyatakan bahwa tekstur merupakan sifat penting dalam mutu pangan, karena setiap produk pangan memiliki perbedaan yang sangat luas dalam sifat dan strukturnya. Tekstur produk pangan merupakan salah satu komponen yang dinilai dalam uji organoleptik kerupuk ubi jalar ungu. Nilai uji hedonik rasa kerupuk ubi jalar ungu dengan penggorengan minyak berkisar antara 3,30 hingga 3,97 (tidak suka sampai sangat suka). Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata diantara semua sampel. Kerupuk dengan formulasi tepung ubi jalar ungu 25% menunjukkan sampel yang paling disukai dengan skor “sangat suka” (pada **Gambar 1.7**). Pada dasarnya kerenyahan dari kerupuk yang baik berasal dari penggunaan tepung tapioka, dimana peningkatan kerenyahan dipengaruhi oleh adanya proses gelatinisasi. Tepung gelatinisasi yang sempurna akan membentuk struktur kerupuk yang lebih porous setelah digoreng. Menurut Woolfe (1999) rasio amilosa dan amilopektin pada ubi jalar cukup bervariasi, tetapi secara umum adalah 1 : 3 atau 1 : 4. Kandungan amilopektin yang terdapat dalam ubi jalar ungu 80% dan kandungan amilosa sekitar 20% (Swinkels, 1985). Kemudian untuk kandungan amilopektin tepung tapioka berkisar 83% dan untuk kandungan amilopektin sebesar 17%. Hal ini menguatkan bahwa kandungan amilopektin tepung tapioka lebih besar dibandingkan tepung ubi jalar ungu, sehingga sampel dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 25% menjadi kerupuk dengan tekstur terbaik. Selain proses gelatinisasi, kandungan air dalam kerupuk sebelum digoreng juga mempengaruhi tingkat kerenyahan kerupuk. Jika banyak air yang tidak dapat teruapkan saat digoreng, maka menyebabkan kerenyahan menurun.



Gambar 1.7. Grafik Hasil Uji Tekstur (Penggorengan dengan Minyak)

Kemudian untuk kerupuk ubi jalar ungu dengan perlakuan penggorengan pasir berkisar antara 2,33 hingga 2,90 (netral sampai sangat suka). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata diantara semua sampel. Dalam penggorengan pasir, kerupuk dengan formulasi ubi jalar ungu 25% ternyata juga menjadi sampel yang paling disukai oleh panelis dengan skor “sangat suka” (dapat dilihat pada **Gambar 1.8**). Dalam hal ini, konsentrasi ubi jalar ungu 25% menjadi kerupuk dengan tekstur yang paling disukai karena dipengaruhi oleh proses gelatinisasi yang terjadi saat pengolahan, sama halnya seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

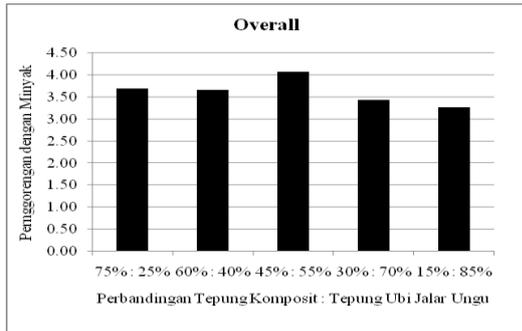


Gambar 1.8. Grafik Hasil Uji Tekstur (Penggorengan dengan Pasir)

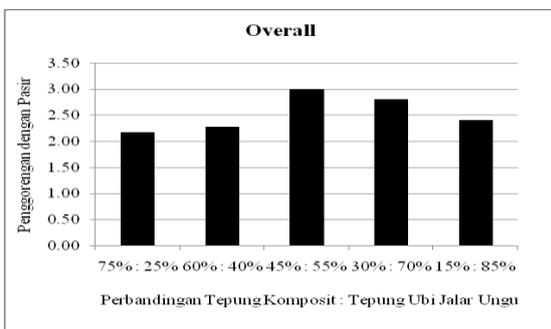
5. Overall

Pengujian secara overall merupakan penilaian terhadap semua faktor mutu yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur, dimana penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui penerimaan dan tingkat kesukaan panelis terhadap kerupuk ubi jalar ungu.

tepung komposit merupakan formulasi yang paling baik.



Gambar 1.9. Grafik Hasil Uji Keseluruhan (Penggorengan dengan Minyak)



Gambar 1.10. Grafik Hasil Uji Keseluruhan (Penggorengan dengan Pasir)

Tabel 1.2 menunjukkan bahwa adanya variasi formula antara tepung komposit dengan tepung ubi jalar ungu memberikan pengaruh nyata terhadap penerimaan kerupuk ubi jalar ungu secara keseluruhan. Skor rata-rata tertinggi diperoleh dari formulasi tepung ubi jalar ungu 55% baik untuk penggorengan dengan minyak maupun dengan media pasir (dapat dilihat pada **Gambar 1.9** dan **Gambar 1.10**). Pada kerupuk yang digoreng dengan minyak, penerimaan sampel dengan formulasi tepung ubi jalar ungu 55% mewakili aroma dan rasa. Dari pengamatan tersebut, diketahui bahwa formulasi tepung ubi jalar ungu 55% merupakan sampel kerupuk yang secara keseluruhan paling diterima dan disukai oleh panelis, yang artinya konsentrasi tepung jalar ungu 55% sebagai substitusi

B. Hasil Analisis Kimia

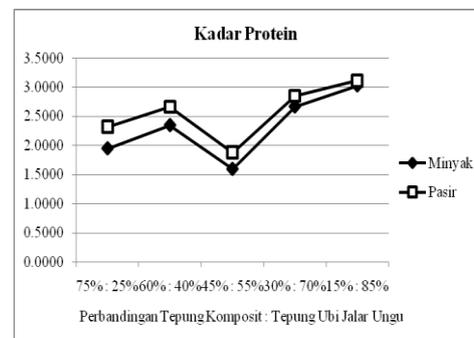
1. Analisis Kadar Protein

Tabel 1.3. Analisis Kadar Protein Kerupuk Ubi Jalar Ungu

Perbandingan Tepung Komposit : Tepung Ubi Jalar	Kadar Protein (%)	
	Minyak	Pasir
75% : 25%	1,9488 ^c	2,3172 ^d
60% : 40%	2,3454 ^d	2,6549 ^e
45% : 55%	1,5961 ^a	1,8720 ^b
30% : 70%	2,6640 ^e	2,8427 ^f
15% : 85%	3,0249 ^g	3,1088 ^h

Superskrip yang berbeda menunjukkan beda nyata pada kolom yang sama

Protein merupakan zat makanan yang penting bagi tubuh manusia, karena berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh dan juga sebagai bahan pembangun dan pengatur (Winarno, 2004). Protein merupakan salah satu komponen yang dinilai dalam uji kimia kerupuk ubi jalar ungu.



Gambar 1.11. Grafik Hasil Uji Kadar Protein

Hasil analisis menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata yang terjadi diantara semua sampel. Kerupuk dengan formulasi tepung ubi jalar ungu 85% menunjukkan sampel dengan kadar protein terbesar, baik dengan penggorengan menggunakan minyak maupun pasir (pada **Gambar 1.11**). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata diantara semua

sampel. Seperti yang diketahui bahwa bahan baku pembuatan kerupuk ubi jalar ungu, kadar protein tertinggi berasal dari tepung terigu, yaitu sekitar 7% (**Tabel 1.3**), tetapi penggunaan tepung terigu dalam pembuatan kerupuk hanya sekitar 1:5 dari jumlah tepung tapioka, dimana jumlah tersebut tidak menjadi penunjang kenaikan jumlah protein. Ini berarti dugaan peningkatan kadar protein yang terjadi disebabkan karena jumlah penggunaan tepung ubi jalar ungu, dimana kadar protein tepung ubi jalar ungu 3,11% per 100 gram bahan (Antarlina, 1994). Selain itu menurut Villareal dan Rigs (1982) *cit* Satya NW (2004) menyatakan bahwa kandungan gula tepung ubi jalar ungu relatif tinggi, mengandung kalori lebih banyak dari pada tepung terigu, vitamin A serta asam amino lisinnya lebih tinggi dari tepung terigu. Asam amino esensial ubi jalar ungu yang merupakan asam amino pembatas adalah *lisin, metionin, sistin, dan treonin*. Asam amino inilah yang mungkin menjadi penunjang kenaikan jumlah protein.

Jika membandingkan antar perlakuan, jumlah protein kerupuk dengan menggunakan pasir sebagai media penggorengan lebih besar daripada menggunakan minyak. Nilai uji hedonik protein kerupuk ubi jalar ungu dengan penggorengan minyak berkisar antara 1,5961 hingga 3,0249, sedangkan untuk kerupuk ubi jalar ungu dengan perlakuan penggorengan pasir berkisar antara 1,8720 hingga 3,1088. Hal ini disebabkan kandungan protein dalam kerupuk yang digoreng dengan pasir tidak banyak yang rusak karena panas jenis pasir lebih kecil dibandingkan minyak goreng. Media penggorengan yang panas jenisnya kecil, maka kemampuan menyimpan panasnya pun lebih kecil sehingga jika dipanaskan akan lebih mudah panas. Selain itu, protein juga mudah terdenaturasi oleh suhu tinggi. Denaturasi protein terjadi pada suhu pemanasan di atas 80°C.

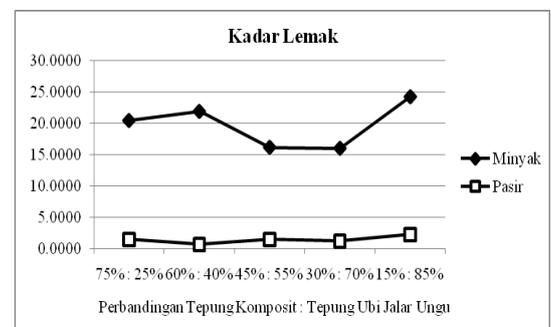
2. Analisis Kadar Lemak

Tabel 1.4. Analisis Kadar Lemak Kerupuk Ubi Jalar Ungu

Perbandingan Tepung Komposit : Tepung Ubi Jalar	Kadar Lemak (%)	
	Minyak	Pasir
75% : 25%	20,448 ^c	1,4474 ^b
60% : 40%	21,912 ^f	0,7050 ^a
45% : 55%	16,159 ^d	1,5311 ^b
30% : 70%	15,997 ^d	1,2187 ^b
15% : 85%	24,261 ^g	2,2710 ^c

Superskrip yang berbeda menunjukkan beda nyata pada kolom yang sama.

Lemak merupakan sumber energi bagi tubuh yang dapat memberikan nilai energi lebih besar daripada karbohidrat dan protein (Kurtzweil, 2006). Analisis lemak dimaksudkan untuk mengetahui adanya pengaruh antara perlakuan yang berbeda dengan besarnya persentase lemak yang dihasilkan akibat perlakuan tersebut. Berdasarkan analisis kadar lemak yang dilakukan pada kerupuk ubi jalar ungu, diperoleh hasil bahwa ada perbedaan nyata yang terjadi diantara semua sampel. Untuk kerupuk yang digoreng dengan minyak, semua sampel berbeda satu sama lain dan sampel dengan kadar lemak terbesar yaitu formulasi tepung ubi jalar ungu 85%. Begitu pula dengan kerupuk yang digoreng dengan media pasir, hasilnya berbeda nyata diantara semua sampel, dengan kadar lemak terbesar diperoleh dari formulasi tepung ubi jalar ungu 85%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 1.12** dibawah ini.



Gambar 1.12. Grafik Hasil Uji Kadar Lemak

Seperti halnya analisis protein, bahan baku pembuatan kerupuk ubi jalar ungu yang memiliki kandungan lemak paling tinggi adalah tepung terigu, yaitu sebesar 1,3% per 100 gram bahan, akan tetapi penggunaan tepung terigu hanya sebesar 1:5 dari jumlah tepung tapioka dimana jumlah tersebut tidak dapat menunjang pertambahan jumlah lemak dalam kerupuk. Ini berarti dugaan peningkatan kadar lemak disebabkan oleh kenaikan konsentrasi tepung ubi jalar ungu yang digunakan. Lemak merupakan komponen minor dalam ubi jalar. Asam linolenat merupakan asam lemak terbanyak diikuti dengan asam palmitat, lenolenat, dan stearat (Kadarisman dan Sulaeman, 1993).

Kemudian jika membandingkan antar metode penggorengan, perlakuan penggorengan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kadar lemak yang diperoleh (data terlampir). Ini dikarenakan pada kerupuk ubi jalar yang digoreng dengan minyak lebih banyak menyerap minyak saat digoreng, sedangkan jika menggoreng dengan media pasir, lemak tidak akan bertambah karena tidak ada minyak yang diserap sehingga kadar lemaknya rendah.

3. Analisis Aktivitas Antioksidan

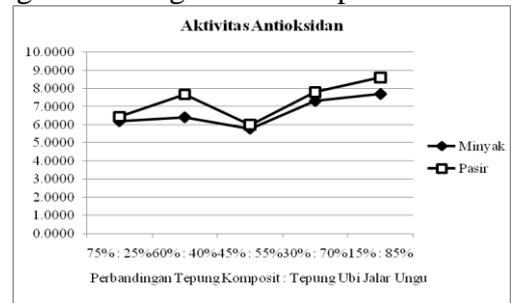
Tabel 1.5. Analisis Aktivitas Antioksidan Kerupuk Ubi Jalar Ungu

Perbandingan Tepung Komposit : Tepung Ubi Jalar	Aktivitas Antioksidan (%)	
	Minyak	Pasir
75% : 25%	6,1866 ^c	6,4419 ^d
60% : 40%	6,4070 ^e	7,6711 ^g
45% : 55%	5,7746 ^a	5,9857 ^b
30% : 70%	7,3068 ^f	7,7971 ⁱ
15% : 85%	7,6983 ^h	8,6108 ^j

Superskrip yang berbeda menunjukkan beda nyata pada kolom yang sama.

Antioksidan adalah bahan tambahan/zat yang digunakan untuk melindungi komponen-komponen makanan yang bersifat tidak jenuh (mempunyai ikatan rangkap) terutama lemak dan minyak (Medikasari, 2000). Menurut Silalahi (2006), antioksidan berfungsi mencegah terjadinya oksidasi atau menetralkan

senyawa yang telah teroksidasi dengan cara menyumbangkan elektron/hidrogen. Ubi jalar ungu mempunyai kandungan antioksidan yang bermanfaat sebagai penangkal penyakit kronis termasuk kardiovaskuler (Suyanti, 2010). Menurut Wisnu Cahyadi (2008), semakin tinggi aktivitas antioksidan didalam bahan makanan, maka semakin baik makanan tersebut untuk dikonsumsi. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata yang terjadi diantara semua sampel. Kerupuk dengan formulasi tepung ubi jalar ungu 85% menunjukkan sampel dengan kadar potein terbesar, baik dengan penggorengan menggunakan minyak maupun pasir (lihat **Gambar 1.13**). Hal ini tentu sudah membuktikan bahwa ubi jalar ungu memang memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, maka semakin banyak jumlah tepung ubi jalar ungu yang digunakan dalam pembuatan kerupuk akan semakin tinggi pula kandungan antioksidan yang terkandung dalam kerupuk tersebut.



Gambar 1.13. Grafik Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

Kemudian jika membandingkan antar metode penggorengan, aktivitas antioksidan kerupuk yang digoreng dengan minyak lebih kecil dibanding kerupuk dengan media pasir. Ini dikarenakan pada kerupuk ubi jalar yang digoreng dengan minyak dapat merusak antioksidan akibat terjadi oksidasi sehingga kandungannya menurun, seperti yang pada dikemukakan oleh Winarno (1992) bahwa umumnya suhu penggorengan dengan minyak adalah 177-221°C, sedangkan suhu penggorengan dengan pasir dapat mencapai hingga 200°C. Aktivitas antioksidan yang tinggi dari kerupuk ubi jalar ungu ini berasal dari ubi jalar itu sendiri, karena ubi jalar mengandung β-karoten, vitamin C, dan

vitamin E dan antosianin yang merupakan sumber antioksidan (Suyanti, 2010). Artinya, semakin banyak ubi jalar ungu yang ditambahkan ke dalam kerupuk akan memiliki aktivitas antioksidan yang semakin besar pula.

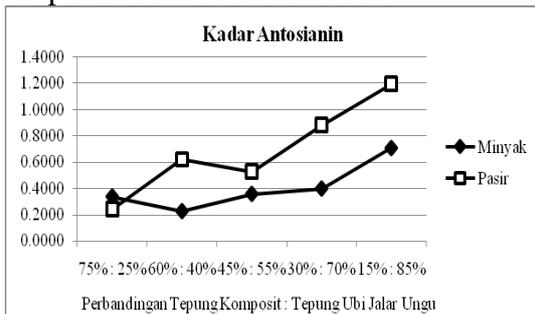
4. Analisis Kadar Antosianin

Tabel 1.6. Analisis Kadar Antosianin Kerupuk Ubi Jalar Ungu

Perbandingan Tepung Komposit : Tepung Ubi Jalar	Kadar Antosianin (%)	
	Minyak	Pasir
75% : 25%	0,3373 ^{ab}	0,2400 ^b
60% : 40%	0,2253 ^a	0,6197 ^{bcd}
45% : 55%	0,3577 ^{abc}	0,5263 ^{abc}
30% : 70%	0,3987 ^{abc}	0,8813 ^{de}
15% : 85%	0,7100 ^{cd}	1,1957 ^e

Superskrip yang berbeda menunjukkan beda nyata pada kolom yang sama.

Warna ungu dari ubi jalar ungu disebabkan oleh adanya pigmen ungu antosianin yang menyebar dari bagian kulit sampai bagian daging buah (Pakorny *et al.*, 2001). Antosianin merupakan suatu senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan (Damanhuri, 2005). Menurut Suyanti (2010) ubi jalar ungu mengandung antosianin yang merupakan sumber antioksidan.



Gambar 1.14. Grafik Hasil Uji Kadar Antosianin

Dari pengujian, diperoleh hasil bahwa kadar antosianin terbesar dari kerupuk ubi jalar ungu yang digoreng dengan minyak ataupun dengan pasir adalah formulasi tepung ubi jalar 85% sebab formulasi tersebut merupakan formulasi dengan konsentrasi ubi jalar ungu terbanyak, makin banyak penggunaan ubi jalar ungu berarti kepekatan

warna ungu juga semakin tinggi sehingga menghasilkan zat antosianin yang tinggi pula. Seperti yang diketahui bahwa dalam 100 gram ubi jalar ungu mengandung antosianin sebanyak 519 miligram (Kumalaningsih, 2008).

Sementara jika dibandingkan secara keseluruhan antara kedua perlakuan penggorengan yang berbeda menunjukkan bahwa penggorengan dengan minyak ternyata menghasilkan persentase antosianin yang lebih tinggi dibandingkan penggorengan dengan media minyak (lihat pada **Gambar 1.14**). Menurut Winarno (1992) bahwa umumnya suhu penggorengan adalah 177-221°C, sedangkan suhu penggorengan dengan pasir dapat mencapai hingga 200°C. Faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan antosianin dalam ubi jalar ungu diantaranya pH, suhu, cahaya, keberadaan ion logam, oksigen, kadar gula, enzim, dan pengaruh sulfur dioksida. Dalam hal ini, suhu merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap hilang/rusakannya antosianin akibat pemanasan. Pemanasan menyebabkan kesetimbangan antosianin cenderung menuju bentuk tidak berwarna, yaitu basa karbinol dan kalkon. Kerusakan antosianin karena pemanasan terjadi melalui dua tahap. Tahap pertama hidrolisis, yaitu terjadi pada ikatan glikosidik antosianin sehingga menghasilkan aglikon-aglikon yang tidak stabil. Tahap kedua yaitu cincin aglikon terbuka membentuk gugus karbinol dan kalkon. Degradasi tersebut dapat berlanjut jika terdapat oksidator sehingga membentuk senyawa berwarna coklat. Penggorengan dengan minyak tidak hanya merusak antosianin melalui panas, tetapi juga karena terjadi oksidasi ketika minyak dipanaskan, sehingga kandungan sampel menurun.

C. Hasil Analisis Fisik

1. Uji Tekstur

Tekstur diuji berdasarkan tingkat kemudahan patah suatu bahan pangan, dalam hal ini kerupuk. Besarnya tingkat kerenyahan kerupuk ditunjukkan dengan nilai F_{break} (kemudahan patah)

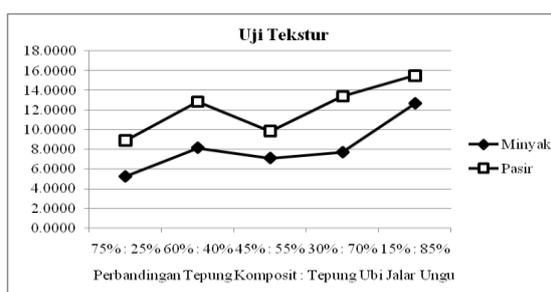
terkecil/rendah. Makin mudah sampel kerupuk patah, maka nilai F_{break} -nya makin kecil yang berarti terktstur kerupuk tersebut makin baik (renyah).

Tabel 1.7. Analisis Tekstur Kerupuk Ubi Jalar Ungu

Perbandingan Tepung Komposit : Tepung Ubi Jalar	Tekstur (N)	
	Minyak	Pasir
75% : 25%	5,2413 ^a	8,8969 ^{abc}
60% : 40%	8,1560 ^{abc}	12,857 ^{bcd}
45% : 55%	7,1139 ^{ab}	9,8691 ^{abc}
30% : 70%	7,7005 ^{abc}	13,407 ^{cd}
15% : 85%	12,668 ^{bcd}	15,513 ^e

Superskrip yang berbeda menunjukkan beda nyata pada kolom yang sama.

Tabel 1.7 dalam penggorengan dengan minyak menunjukkan ada perbedaan yang nyata antara konsentrasi tepung ubi jalar ungu 25% dengan konsentrasi 85%. Begitu pula dengan penggorengan menggunakan pasir, ada perbedaan yang nyata antara konsentrasi tepung ubi jalar ungu 25% dengan konsentrasi 85%. Hal ini menunjukkan bahwa F_{break} terkecil dari kerupuk yang digoreng dengan minyak ataupun dengan pasir adalah sampel dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 25%. Sampel tersebut merupakan formulasi kerupuk dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu terkecil, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Gambar 1.15**.



Gambar 1.15. Grafik Hasil Uji Tekstur

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya tingkat kerenyahan dipengaruhi oleh adanya proses gelatinisasi. Penggunaan tepung tapioka dengan konsentrasi yang lebih banyak dibanding yang lain mempengaruhi jumlah amilopektinnya, sehingga struktur kerupuk akan lebih porous setelah digoreng.

Selain itu, serat yang terkandung dalam ubi jalar ungu cukup tinggi, dimana serat tersebut dapat menurunkan kemampuan jaringan gluten yang terbentuk dalam memerangkap udara (Pomeranz dan Shellenberger, 1971). Sampel dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu terkecil ini tentu tidak banyak mengandung serat jika dibandingkan dengan formula lainnya sehingga tekstur sampel yang dihasilkan pun lebih baik daripada yang lain.

2. Uji Higrokopisitas

Tabel 1.8. Analisis Higrokopisitas Kerupuk Ubi Jalar Ungu

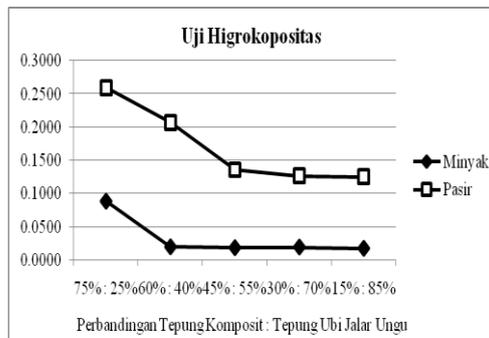
Perbandingan Tepung Komposit : Tepung Ubi Jalar	Higrokopisitas (gr/jam)	
	Minyak	Pasir
75% : 25%	0,0887 ^{ab}	0,2597 ^c
60% : 40%	0,0200 ^a	0,2070 ^{bc}
45% : 55%	0,0187 ^a	0,1357 ^{abc}
30% : 70%	0,0197 ^a	0,1267 ^{ab}
15% : 85%	0,0177 ^a	0,1250 ^{ab}

Superskrip yang berbeda menunjukkan beda nyata pada kolom yang sama.

Menurut Supartono (2000) sifat produk kerupuk adalah kemudahan menyerap air (higrokopisitas). Semakin mudah dan cepat menyerap air maka produk kerupuk akan semakin mudah lembek (*melempem*) sehingga tidak renyah. Kerupuk merupakan produk pangan yang mudah menyerap uap air dari lingkungan atau dapat dikatakan bersifat "*higroskopis*". Kerupuk yang mengalami kontak langsung dengan udara luar akan mengalami perubahan kadar air, tegangan, dan regangan yang berlangsung secara simultan. Makin lama terjadinya waktu kontak antara kerupuk dengan udara luar akan menyebabkan nilai tegangan, regangan dan kadar air kerupuk semakin besar, kondisi ini menyebabkan mutu kerupuk menurun atau kerupuk menjadi "*mlempem*" (Siswantoro, 2009; Tofan, 2008; Soekarto, 1997).

Tabel 1.8 menunjukkan bahwa pada perlakuan penggorengan minyak maupun dengan pasir, tidak ada perbedaan nyata diantara semua sampel. Kerupuk dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 25%

menjadi sampel yang paling banyak menyerap uap air. Begitu juga kerupuk yang digoreng menggunakan pasir, yang paling mudah/besar menyerap air yaitu formulasi tepung ubi jalar ungu 25%. Adanya variasi formulasi memberikan pengaruh nyata terhadap higrokopositas kerupuk ubi jalar ungu.



Gambar 1.16. Grafik Hasil Uji Higrokopositas

Dari hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak penggunaan tepung ubi jalar ungu menyebabkan higrokopositasnya rendah, ini dikarenakan sampel dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 25% memiliki tingkat kerenyahan yang paling baik dibandingkan yang lain. Tingkat kerenyahan yang tinggi diperoleh dari besarnya kandungan pati dalam bahan. Pati merupakan campuran dari amilosa dan amilopektin yang tersusun di dalam granula pati (Smith, 1982; Swinkels, 1985; Pomeranz 1991). Tepung tapioka mengandung amilosa sebesar 17% dengan amilopektin sebesar 83% (Smith, 1982), sedangkan kandungan amilosa ubi jalar ungu yaitu 20% dengan amilopektin sebesar 80% (Swinkles, 1985). Dari penjelasan diatas, maka dapat diketahui bahwa semakin tinggi kandungan patinya (dalam hal ini kandungan amilopektinnya), maka tingkat kerenyahannya makin tinggi pula. Sebaliknya tingkat kerenyahan yang tinggi akan memudahkan kerupuk menyerap uap air di udara lebih banyak ketika dilakukan penyimpanan, disebabkan tingkat keporousan kerupuk yang besar. Ketika kerupuk digoreng terbentuk rongga-rongga udara akibat pelepasan air dari bahan ke udara, rongga-rongga udara inilah yang

menyebabkan tingkat kekerasan kerupuk menurun ketika disimpan dalam beberapa waktu tertentu.

Kemudian jika membandingkan antar metode penggorengan, tingkat higrokopositas kerupuk yang digoreng dengan minyak lebih kecil dibandingkan metode penggorengan dengan pasir (lihat **Gambar 1.16**). Hal ini kemungkinan dikarenakan ketika menggoreng kerupuk dengan minyak, kerupuk mengalami penyerapan minyak cukup tinggi, yaitu mencapai 18% (Soekarto 1997). Ketika dilakukan penyimpanan dalam suhu ruang kerupuk tersebut menyerap air dari udara, namun daya serapnya tidak begitu banyak kemungkinan dikarenakan jumlah minyak yang masih terperangkap dalam pori-pori kerupuk. Lain halnya dengan sampel kerupuk yang digoreng dengan pasir ketika dilakukan penggorengan, kerupuk mengalami penguapan air yang berasal dari dalam bahan tanpa diikuti oleh penyerapan minyak ataupun zat lain sehingga saat disimpan pada suhu ruang dalam beberapa waktu tertentu maka kerupuk akan mengalami kontak dengan udara sehingga dapat menyerap uap air lebih banyak.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk mengkaji karakteristik sensoris dan fisikokimia kerupuk dengan penggunaan tepung ubi jalar ungu, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kerupuk dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 55% mempunyai karakteristik sensoris kerupuk yang paling baik, dikarenakan oleh penerimaan yang baik terhadap sampel tersebut.
2. Kerupuk dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 85% mempunyai karakteristik kimia (protein, lemak, antioksidan, dan antosianin) kerupuk yang paling baik, dikarenakan semakin banyak tepung ubi jalar ungu maka kandungan gizi maupun fungsionalnya yang terkandung didalamnya akan semakin tinggi pula.

3. Kerupuk dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 25% mempunyai karakteristik fisik berupa tekstur kerupuk yang paling baik, dikarenakan penggunaan tepung tapioka yang lebih banyak sehingga terjadi gelatinisasi sempurna dimana struktur kerupuk akan lebih porous setelah digoreng. Pada hasil uji higroskopisitas (kemudahan menyerap uap air) kerupuk terbaik dihasilkan oleh sampel dengan konsentrasi tepung ubi jalar ungu 85%, dikarenakan kandungan patinya yang rendah. Semakin tinggi kandungan pati maka akan berpengaruh pada tingkat kerenyahan kerupuk, dimana kerupuk yang memiliki tekstur renyah akan membentuk rongga-rongga udara yang lebih porous dan rata ketika digoreng, sehingga penyerapan uap air di udara lebih mudah dan banyak.
4. Media minyak menghasilkan karakteristik sensoris serta fisik yang baik, dikarenakan penerimaan konsumen terhadap kerupuk yang digoreng dengan minyak lebih baik dibandingkan kerupuk yang digoreng dengan pasir, sedangkan untuk media pasir menunjukkan karakteristik kimia yang baik, dikarenakan media pasir tidak banyak merusak kandungan-kandungan gizi maupun fungsional dari kerupuk tersebut.

B. SARAN

Pada tahap-tahap praktek produksi selain memiliki kelebihan, tentu produksi masih memiliki kekurangan-kekurangan. Maka untuk menutupi kekurangannya disarankan agar :

1. Perlu adanya modifikasi lebih lanjut seperti penggunaan bahan pengembang dengan pH yang sesuai untuk memperbaiki tekstur kerupuk ubi jalar ungu.
2. Perlu dilakukan perlakuan tambahan untuk memperbaiki sensori (dalam hal ini warna) kerupuk ubi jalar ungu, yaitu perendaman ubi jalar ungu sebelum menjadi tepung ubi jalar ungu, guna menghindari terjadinya pencoklatan (*browning enzimatis*).
3. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai penggunaan bahan kemasan yang tepat guna mencegah terjadinya penurunan kualitas kerupuk ubi jalar ungu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. *Macam-macam Tepung*. Diakses pada tanggal 02 Mei 2009.
- Anonim. 2010. *Krupuk a.k.a Kerupuk*. Wikipedia, the Free Encyclopedia. <http://en.wikipedia.org/wiki/Kerupuk>. Diakses : 19 Maret 2010.
- Antarlina, S.S. 1994. *Peningkatan Kandungan Protein Tepung Ubi Jalar serta Pengaruhnya terhadap Kue yang dihasilkan*. Dalam Winarto, A., Y. Widodo, S.S. Antarlina, H. Pudjo santosa, dan Sumarno (Eds.). Risalah Seminar Penerapan Teknologi Produksi dan Pascapanen Ubi Jalar Mendukung Agroindustri. Balittan Malang. hlm. 120-135.
- Antarlina SS. 1998. *Utilization of Sweet Potato Flour for Making Cookies and Cakes*. Dalam Hendro Atmodjo K.H., Y. Widodo, Sumaron, Guritno B (Eds), *Research Accomplishment of Root Crops for Agricultural Development in Indonesia*. Indonesia : Research Institute for Legume and Tuber Crops. Jakarta.
- Astawan, M. dan S. Widowati. 2005. *Evaluasi Mutu Gizi dan Indeks Glikemik Ubi Jalar sebagai Dasar Pengembangan Pangan Fungsional*. Laporan Penelitian RUSNAS, Bogor.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. *SNI 01-2973-1992 : Biskuit*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Biro Pusat Statistik. 1994. *Statistik Indonesia*. Biro Pusat Statistik, Jakarta.
- BPS. 2011. *Statistika Indonesia*. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- Buckle KA, R.A. Edwards, G.H. Fleet, M. Wotton. 1985. *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan oleh: H. Purnomo dan Adiono. UI-Press. Jakarta.
- Cahyadi, Wisnu. 2008. *Dasar-dasar Gizi Kuliner*. Gramedia. Jakarta.
- Damanhuri., 2005. *Pewarisan antosianin dan tanggap klon tanaman ubijalar (Ipomea batatas (L.) Lamb) terhadap lingkungan tumbuh*. (Disertasi) Program Studi Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. 106 h.
- Desroiser, N.W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan Edisi III*. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Dewan Standarasi Nasional, 1994. Diakses pada hari Kamis tanggal 12 September 2002.
- Direktorat Gizi. Depkes. 1992. Diakses pada hari Senin tanggal 4 April 2009.
- Djuanda, V. 2003. *Optimasi Formulasi Cookies Ubi Jalar (Ipomea batatas) Berdasarkan Kajian*

- Preferensi Konsumen*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Fennema, O.R. Editor. 1996. *Food Chemistry*, 3 ed. Marcel Dekker. New York.
- Haryadi. 1990. *Pengaruh Kadar Amilosa Beberapa Jenis Pati terhadap Pengembangan, Higroskopisitas dan Sifat Inderawi Kerupuk*. Lembaga penelitian universitas gadjah mada, Yogyakarta.
- Juanda, dkk. 2000. *Ubi Jalar Budidaya dan Analisis Hasil Usaha Tani*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Juniarti, Osmeli, dan Yhernita. 2009. *Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas (Brine Shrimp Lethality Test) dan Antioksidan (1,1-Diphenyl-2-Pikrilhidrazyl) dari Ekstrak Daun Saga (Abrus Precatorius L. Makara, Sains Vol. 13 : 50-54*.
- Kadarisman D. 1985. *Pengaruh Penambahan Kapur, Jumlah Air Ekstraksi dan Lama Pengendapan terhadap Rendemen dan Mutu Tepung Pati Ubi Jalar*. Thesis. Bogor : Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Kadarisman D.A., Sulaeman. 1993. *Teknologi Pengolahan Ubi Kayu dan Ubi Jalar*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB Bogor.
- Kartika, Bambang, Pudji Hastuti dan Wahyu Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Katz, E. E and Labuza, T.p. 1981. *Effect of Water Activity on the Sensori Crispiness and Mechanical Dhefonation of Food Product*. J. food Science. Vol 49 (403-408).
- Ketaren S. 1986. *Pengantar Teknologi Lemak dan Minyak*. UI-Press. Jakarta.
- Kumalaningsih S. 2006. *Antioksidan, Sumber dan Manfaatnya*. Antioxidant Center Online. Available from <http://antioxidant-center.com/index.php/antioksidan/3.-Antioksidan-SumbersumberManfaatnya.html>;internet;accessed 23 Juni 2008.
- Kume. 2002. *Metode Statistik untuk Peningkatan Mutu*. Melton Putra. Jakarta.
- Medikasari. 2000. *Bahan Tambahan Makanan, Fungsi, dan Penggunaannya dalam Makanan*. IPB press. Bogor.
- Lingga P. 1995. *Bertanam Ubi-Umbian*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ludvik, dkk. 2004. *Manfaat Ubi Kayu dan Ubi Jalar*. Institut Pertanian Bogor press. Bogor.
- Matz, S.A. 1984. *Snack Food Tecnology*. The Avi Publishing. Co. Westport Connecticut.
- Muchtadi, T.R., P. Haryadi, A.B. Ahza. 1988. *Teknologi Pemasakan Ekstrusi*. PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Muchtadi Deddy. 2011. *Karbohidrat Pangan dan Kesehatan*. Alfabeta. Bandung.
- Muliawan, D. 1991. *Pengaruh berbagai Tingkat Kadar Air terhadap Pengembangan Kerupuk Sagu Goreng*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Perkins and Erickson, C, 1996. *Maillard Reaction in Food: Chemical, Physiological and Technological Aspect*. Pergamon press, Oxford.
- Pokarny J, Yanishlieva N, Gordon N. 2001. *Antioxidant in Food*. Pratical and Application. CRC Press. New York.
- Rahayu. 2001. *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. IPB. Bogor.
- Rampengan, V.J. Pontoh dan D.T. Sembel., 1985. *Dasar-dasar Pengawasan Mutu Pangan*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.
- Santosa S, Widowati, Damardjati S. 1994. *Evaluasi Sifat-Sifat Fisik Kimia Tepung Dua Varietas Ubi Jalar*. Malang : Edisi khusus Balittan Malang.
- Syarifah. 2010. *Pengolahan Ubi Jalar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudarmadji, Slamet, Haryono Bambang, Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Suismono. 1995. *Kajian Teknologi Pembuatan Tepung Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L) dan Manfaatnya untuk Produk Ekstruksi Mie Basah* [thesis]. Bogor : Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Sartika DRA. 2009. *Pengaruh Suhu dan Lama Pross Menggoreng (Deep Frying) terhadap Pembentukan Asam Lemak Trans*. Makara Sains (13)1 : 23-28.
- Setiawan, A. dan Y. Trisnawati. 1988, *Pembudidayaan, Pengolahan dan Pemasaran Tembakau*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Silalahi. 2006. *Makanan Fungsional*. Kanisius. Yogyakarta.
- Siswanto. 2009. *Penggorengan dengan Pasir sebagai Media Penghantar Panas*. Laporan Penelitian Hibah Mahasiswa Program Doktor. Fakultas Teknologi Pertanian, UGM Yogyakarta.

- Soekarto ST. 1997. *Perbandingan Pengaruh Kadar Air Kerupuk Mentah pada Penggorengan dengan Minyak dan dengan Oven Gelombang Mikro*. Proseding Seminar Teknologi Pangan. Kantor Menteri Negara Urusan Pangan RI.
- Supartono, W. 2000. *Pengembangan Produk dan Standarisasi Kualitas Kerupuk Rambak*. Seminar Nasional Industri Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM.. Yogyakarta.
- Supriyanto. 2007. *Proses Penggorengan Bahan Makanan Berpati : Kajian Nisbah Amilosa Amilopektin*. Disertasi, Program Studi Teknologi Pertanian, UGM.
- Sutomo, Budi. 2007. *Ubi Ungu Cegah Kanker dan Kaya Vitamin A*. <http://budiboga.blogspot.com> diakses 13 Januari 2011.
- Suyanti. 2010. *Membuat Mi Sehat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Utami. 1991. *Pedoman Uji Organoleptik pada Makanan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Winarno. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1981. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1992. *Pengantar Teknologi Pangan*. Gramedia. Jakarta.
- Winarno FG. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. 2004. *Keamanan Pangan*. M-BRIO press Bogor.
- Winarti, Sri. 2010. *Makanan Fungsional*. Surabaya: Graha Ilmu.
- Woolfe, J. A. 1999. *Sweet Potato an Untapped Food Resource*. Chapman and Hall, New York.
- Yang J, Gadi. 2008. *Effect of Dehydration on Anthocyanins, Antioxidant Activites, Total Phenols and Color Characteristics of Purplr-Fleshed Sweet Potatoes (Ipomea batatas)*, American Journal of Food Technology (2008) (e-journal).
- Villareal, R.L., S.K. Lin, L.S. Chang, and S.H. Lai. 1979. *Use of Sweet Potato (Ipomoea Batatas) Leaf Tips as Vegetables*. I. Evaluation of morphological traits. Expl. Agric. 15:113-116.