

**PENGARUH KETEBALAN IRISAN DAN SUHU PENGGORENGAN
HAMPA (VAKUM) TERHADAP KARAKTERISTIK KERIPIK LABU
KUNING (*Cucurbita moschata*)**

***EFFECT OF SLICE THICKNESS AND VACUUM FRYING TEMPERATURE ON
CHARACTERISTICS OF PUMPKIN CHIPS***

Sugito*, Hermanto dan Arfah

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

*E-mail: sugitoluwian@gmail.com

ABSTRACT

The objective of research was to determine the effect of slice thickness and frying temperature on the physical, chemical and sensory characteristics of pumpkin chips by vacuum frying method. Research used a Factorial Completely Randomized Block Design with 2 treatments and 3 replications. A factor (the slice thickness: 1, 2, and 3 mm) and B factor (frying temperature : 80, 90, and 100°C). The results showed that the slice thickness had significant effect on the crispy texture, yield, and water content of pumpkin chips. The temperature had significant effect on the lightness, chroma, crispy texture, yield, and moisture content. Interaction slice thickness and temperature had significant effect on the water content of pumpkin chips. A3B3 treatment (slice thickness 3 mm and frying temperature 100°C) was the best treatment with physical characteristic (yield 17.47%, crispy texture 183.6 gf, colour with 54.63% lightness, 42.17% chroma and 54.90° hue), chemical characteristic (1.63% water content, 8.08% ash content) and sensory characteristics by scoring preferences 3.48 crispy texture, 3.2 flavour, 2 colour and 3.32 taste. A3B3 treatment had 1.58 dis-soluble fiber content, 12.92 mg/mL IC50 antioxidant activity, 21.90 fat rate, 1.46 ppm total carotene.

Keywords : vacuum frying, slice thickness, pumpkin chips.

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketebalan irisan dan suhu penggorengan hampa terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik keripik labu kuning. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan A (ketebalan irisan : 1, 2 dan 3 mm) dan B, (suhu penggorengan vakum : 80, 90 dan 100°C). Hasil penelitian menunjukkan ketebalan irisan berpengaruh nyata terhadap tekstur, rendemen, dan kadar air keripik labu kuning. Suhu penggorengan vakum berpengaruh nyata terhadap nilai lightness, chroma, tekstur, rendemen, dan kadar air keripik labu kuning. Interaksi ketebalan dan suhu penggorengan vakum berpengaruh terhadap kadar air keripik labu. Perlakuan terbaik adalah A3B3 (ketebalan irisan 3 mm dan suhu penggorengan vakum 100°C) dengan sifat fisik (warna dengan lightness 54,63%, chroma 42,17%, hue 54,90°, rendemen 17,47% dan tekstur 183,67 gf), sifat kimia (kadar air 1,63%, kadar abu 8,08%, total karoten 16,49 ppm, kadar serat kasar 1,58%, kadar lemak 21,90%, dan aktivitas antioksidan 12,92 mg/mL IC50) dan sifat organoleptik dengan skor kesukaan (warna 2, rasa 3,32, tekstur (kerenyahan) 3,48 dan aroma 3,2).

Kata kunci : penggorengan vakum, ketebalan irisan, keripik labu kuning

PENDAHULUAN

Labu kuning (*Cucurbita moschata*) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura menjalar yang hidup semusim, setelah berbuah sekali kemudian mati. Juga disebut labu parang, waluh, labu merah dan labu manis (Yenrina *et al.*, 2009).

Warna kuning atau orange pada labu kuning menandakan adanya senyawa β karoten yang merupakan salah satu antioksidan, senyawa ini berperan penting untuk kesehatan. Menurut Winarno (2002), karotenoid merupakan kelompok pigmen yang berwarna kuning, orange dan merah orange. Selain itu labu kuning mengandung kadar air yang sangat tinggi mencapai 91 g/100 g bahan, karbohidrat 6,6 g/100 g bahan, kalsium 45 g/100 g bahan, fosfor 65 mg/100 g bahan dan vitamin A 180 (SI)/100 g bahan serta vitamin C sebanyak 52 mg/100 g bahan (Hendrasty, 2003).

Keripik labu kuning merupakan makanan kering hasil penggorengan yang bersifat renyah dan termasuk makanan cracker sehingga lebih awet (Sulistyowati, 1999). Di Indonesia keripik sangat digemari oleh masyarakat sebagai cemilan, seperti keripik singkong dan keripik pisang. Kadar air yang tinggi pada labu kuning menyebabkan perlu adanya metode penggorengan khusus untuk mengolah buah tersebut menjadi keripik.

Penggorengan bertujuan mengurangi kadar air bahan dengan cara perpindahan panas secara simultan sehingga kadar air pada bahan menguap. Vacuum frying merupakan salah satu alat atau teknologi penggorengan hampa udara dengan tekanan kurang dari 1 atm yang bisa diterapkan pada buah dan sayur.

Penelitian yang mengarah pada penentuan suhu dan waktu penggorengan hampa terhadap mutu keripik sudah banyak dilakukan namun pada komoditi yang berbeda. Paramita (1999) mengolah sawo menjadi keripik mendapatkan suhu vakum 95°C selama 45 menit sebagai suhu dan

waktu penggorengan terbaik. Winarti (2000) mengolah keripik mangga dan mendapatkan suhu vakum 85°C selama waktu 35 menit sebagai suhu dan waktu terbaik.

Suhu penggorengan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh dari proses penggorengan. Suhu penggorengan sebaiknya mengacu pada karakteristik bahan yang akan digoreng. Suhu yang terlalu rendah akan menyebabkan bahan tidak masak dan suhu yang terlalu tinggi akan berdampak pada warna produk menjadi coklat/gosong.

Pengirisan merupakan salah satu cara pengecilan ukuran dengan tujuan tertentu. Pengirisan dapat dilakukan secara manual yaitu menggunakan pisau atau menggunakan alat khusus. Pengirisan bisa dilakukan melintang atau memanjang sesuai keinginan. Menurut Winarti (2000) buah segar yang sudah diiris dengan ketebalan 4,4 mm menghasilkan keripik mangga dengan warna kuning dan kerenyahan yang baik pada suhu vakum 85°C. Tjandra dan Susanto (2008) mengatakan bahwa kualitas keripik secara umum ditentukan oleh tiga faktor utama yaitu rasa, kerenyahan dan bentuk irisan yang tidak pecak atau rusak. Oleh sebab itu, penentuan ketebalan irisan dan suhu penggorengan vakum pada pembuatan keripik labu kuning diharapkan dapat menghasilkan keripik labu kuning dengan karakteristik yang baik, gizi bahan dapat dipertahankan dan disukai panelis.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh ketebalan irisan dan suhu penggorengan vakum terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris keripik labu kuning yang digoreng dengan penggorengan vakum.

METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 1) alat-alat kaca untuk analisa, 2) alat pengaduk, 3) baskom, 4)

color checker, 5) hot plate, 6) kain blacu, 7) kompor gas, 8) Muffle furnace, 9) pisau, 9) slicer, 10) spektrofotometer, 11) stopwatch, 12) termometer, 13) timbangan, 14) timbangan analitik, 15) textur analyzer merk Brookfield, 16) tupperware, 17) oven dan 18) vacuum frying.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 1) air, 2) bahan-bahan untuk analisa, 3) kalsium karbonat, 4) labu kuning dan 5) minyak goreng.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktor perlakuan, yaitu ketebalan irisan (A) dan suhu penggorengan vakum (B). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Adapun rincian faktor perlakuannya adalah sebagai berikut :

Faktor A : Ketebalan irisan (A)

A1 = 1 mm

A2 = 2 mm

A3 = 3 mm

Faktor B : Suhu penggorengan vakum (B)

B1 = 80°C

B2 = 90°C

B3 = 100°C

Parameter yang diamati meliputi karakteristik fisik yaitu rendemen, warna (Munsell, 1997) dan tekstur (Faridah *et al.*, 2006); karakteristik kimia yaitu kadar air (Sudarmadji *et al.*, 2007), kadar abu (AOAC, 1995), kadar serat kasar (Sudarmadji *et al.*, 2007), kadar lemak, total karoten serta uji aktivitas antioksidan (Yinrong dan Foo, 2000). Analisa sensoris meliputi uji hedonik terhadap warna, rasa, kerenyahan dan aroma (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Cara kerja pembuatan keripik labu kuning dengan vacuum frying sebagai berikut : Labu kuning yang matang dibelah kemudian dikupas dan dibersihkan dari bijinya. Dicuci menggunakan air bersih kemudian ditiriskan. Labu kuning yang telah bersih kemudian diiris dengan ketebalan sesuai perlakuan A. Irisan-irisan labu ku-

ning tersebut kemudian ditimbang masing-masing sebanyak 1 kg, setelah itu direndam dalam larutan kapur (kalsium hidroksida) selama 30 menit dan ditiriskan. Dilakukan penggorengan vakum dengan suhu penggorengan sesuai perlakuan B selama 1 jam 30 menit. Labu kuning yang telah digoreng dan menjadi keripik diangkat dari penggorengan dan dilakukan spinning selama \pm 2 menit yang bertujuan mengeringkan minyak dari keripik setelah penggorengan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisik

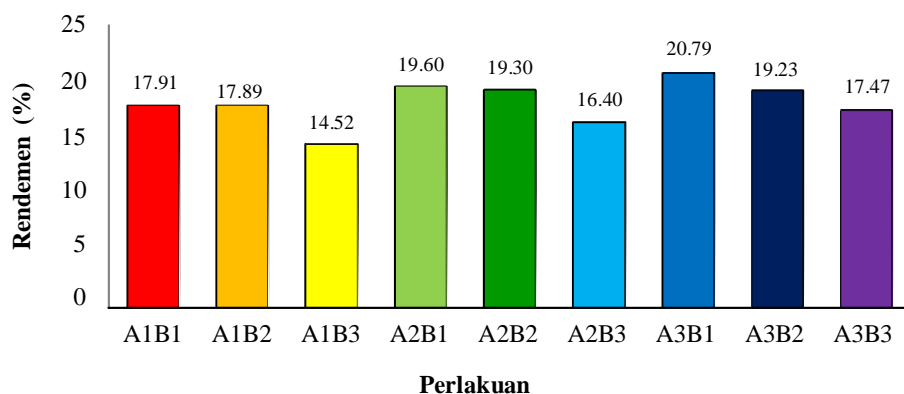
Rendemen

Nilai rendemen keripik labu kuning berkisar antara 14,52% hingga 20,79% dari 1 kg berat awal labu kuning setiap perlakuan. Rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan A3B1 yaitu 20,79%, sedangkan nilai rendemen terendah pada perlakuan A1B3 yaitu 14,52%.

Gambar 1, semakin tipis irisan dan semakin tinggi suhu penggorengan vakum yang digunakan maka rendemen keripik labu kuning cenderung mengalami penurunan. Analisa keragaman menunjukkan bahwa ketebalan irisan dan suhu penggorengan vakum berpengaruh nyata, sedangkan interaksi keduanya memiliki pengaruh yang tidak nyata terhadap keripik labu kuning yang dihasilkan.

Uji BNJ (Tabel 1) taraf 5% menunjukkan bahwa rerata rendemen keripik labu kuning A1 berbeda nyata dengan A2 dan A3. Semakin luas permukaan keripik labu kuning maka panas dari minyak dapat berhubungan langsung ke pusat bahan sehingga air lebih mudah berdifusi. Menurut Fellows (1990) mengatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan penguapan air suatu bahan adalah keseragaman ukuran dan luas permukaan bahan.

Uji BNJ (Tabel 2) pada taraf 5% menunjukkan bahwa rerata rendemen keripik labu kuning pada perlakuan B3 ber-



Gambar 1. Rerata Rendemen (%) Keripik Labu Kuning

Tabel 1. Uji BNJ 5% Pengaruh Ketebalan Irisan terhadap Rendemen Keripik Labu Kuning

Perlakuan	Rerata Rendemen(%)	BNJ 5% (0,40)
A1 (1 mm)	16,77	a
A2 (2 mm)	18,44	b
A3 (3 mm)	19,16	c

Ket : Angka - angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata.

Tabel 2. Uji BNJ 5% Pengaruh Suhu Penggorengan Vakum terhadap Rendemen Keripik Labu Kuning

Perlakuan	Rerata Rendemen (%)	BNJ 5% (0,40)
B1 (80°C)	16,13	a
B2 (90°C)	18,81	b
B3 (100°C)	19,43	c

Ket : Angka - angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

beda nyata dengan B2 dan B1. Semakin tinggi suhu penggorengan vakum, maka rendemen yang dihasilkan semakin rendah. Pada proses penggorengan suhu yang tinggi akan memaksa air keluar ke permukaan keripik labu kuning dan menguap sehingga kadar air menurun. Diperkuat oleh pernyataan Histifarina *et.al.* (2004) bahwa kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaannya akan semakin besar dengan meningkatnya suhu penggorengan yang digunakan, sehingga kadar air yang dihasilkan semakin rendah. Pada proses pengolahan keripik, laju penghilangan air lebih besar dibandingkan dengan proses penyerapan minyak oleh bahan yang digoreng. Kadar air yang rendah menurunkan bobot

keripik labu kuning, sehingga rendemen yang dihasilkan semakin rendah.

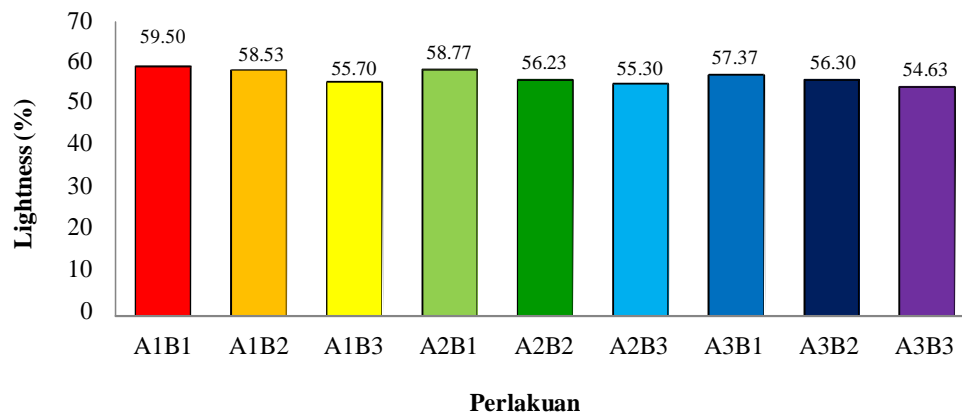
Warna

Komponen warna yang diamati meliputi tiga kelompok, yaitu lightness (L), chroma (C) dan hue (H) (Munsell, 1997).

a. Lightness

Hasil pengamatan nilai lightness keripik labu kuning berkisar 54,63% hingga 59,50%. Nilai lightness terendah terdapat pada perlakuan A3B3, sedangkan tertinggi terdapat pada perlakuan A1B1.

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa, semakin tipis irisan keripik labu kuning dan semakin rendah suhu penggorengan vakum yang digunakan maka nilai lightness keripik labu kuning semakin ting-



Gambar 2. Rerata Lightness (%) Keripik Labu Kuning

Tabel 3. Uji BNP 5% Pengaruh Suhu Penggorengan Vakum terhadap Nilai Lightness Keripik Labu Kuning

Perlakuan	Rerata Lightness (%)	BNP 5% (0,83)
B1 (80°C)	55,21	a
B2 (90°C)	57,02	b
B3 (100°C)	58,54	c

Ket : Angka - angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata.

gi. Analisa keragaman menunjukkan bahwa perlakuan suhu penggorengan vakum berpengaruh nyata terhadap nilai lightness keripik labu kuning, sedangkan ketebalan irisan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap nilai lightness keripik labu kuning yang dihasilkan.

Uji BNP (Tabel 3) pada taraf 5% menunjukkan bahwa rerata warna lightness keripik labu kuning dengan suhu penggorengan vakum B3 berbeda nyata dengan suhu penggorengan vakum B2 dan B1.

Penurunan nilai lightness karena semakin tingginya suhu penggorengan yang digunakan menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan (*maillard*) sehingga keripik berwarna agak gelap. Reaksi *maillard* berlangsung karena gula pereduksi bereaksi dengan asam amino dari protein membentuk senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin (Davidek *et al.*, 2004).

Karena perlakuan suhu penggorengan yang digunakan sampai pada suhu titik didih yaitu 100°C pada kondisi vakum maka terjadinya reaksi *maillard* cukup be-

sar. Menurut Eriksson (1981) penyebab reaksi *maillard* antara lain adalah suhu dan waktu pemanasan, akan tetapi secara umum suhu tinggi lebih berpengaruh dari pada waktu pemanasan.

Penyebab lain akibat perubahan warna pada keripik labu kuning adalah reaksi karamelisasi. Menurut Broadhurst (2002) karamelisasi memberikan warna mulai dari kuning hingga coklat tua dan warna akan semakin gelap selama peningkatan suhu. Selama proses pemanasan, fruktosa akan terlebih dahulu terdekomposisi, kemudian glukosa dan diakhiri oleh sukrosa (Mathur, 2004).

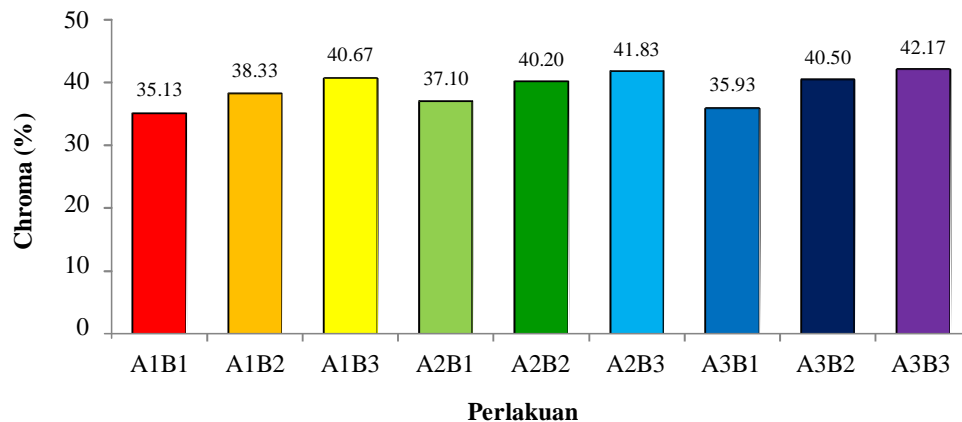
b. Chroma

Nilai chroma keripik labu kuning hasil pengamatan berkisar 35,13% sampai 42,17%. Nilai chroma tertinggi terdapat pada A3B3, sedangkan terendah terdapat pada A1B1. Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tebal irisan keripik labu kuning dan semakin tinggi suhu penggorengan vakum yang digunakan maka semakin tinggi

nilai chroma keripik labu kuning yang dihasilkan. Analisa keragaman menunjukkan bahwa suhu penggorengan vakum berpengaruh nyata terhadap chroma keripik labu kuning, sedangkan ketebalan irisan dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap nilai lightness keripik labu kuning yang dihasilkan.

Uji BNJ (Tabel 4) pada taraf 5% menunjukkan bahwa rerata warna chroma keripik labu kuning dengan suhu penggorengan B1 berbeda nyata dengan suhu pe-

manasan B2 dan B3. Nilai chroma keripik labu kuning dipengaruhi oleh adanya reaksi pencoklatan (browning) non enzimatis terutama reaksi Maillard dan karamelisasi. Karena perlakuan suhu pemanasan yang digunakan sampai pada suhu titik didih yaitu 100°C pada kondisi vakum maka intensitas reaksi *maillard* dan karamelisasi cukup besar, sehingga perlakuan suhu pemanasan berpengaruh nyata terhadap warna chroma keripik labu kuning yang dihasilkan.



Gambar 3. Rerata Nilai Chroma (%) Keripik Labu Kuning

Tabel 4. Uji BNJ 5% Pengaruh Suhu Penggorengan Vakum terhadap Chroma Keripik Labu Kuning

Perlakuan	Rerata Chroma(%)	BNJ 5% (1,71)
B1 (80°C)	36,06	a
B2 (90°C)	39,68	b
B3(100°C)	41,56	c

Ket : Angka - angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata.

c. Hue

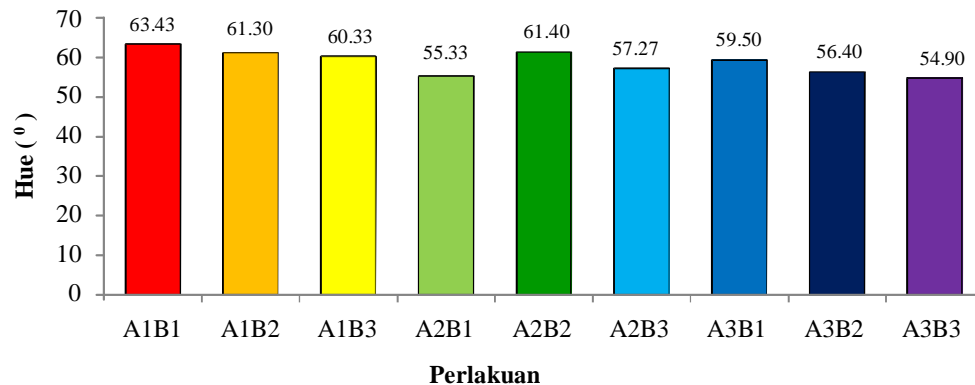
Hue adalah warna dominan dari suatu benda atau larutan. Kombinasi A3B3 memiliki nilai hue terendah yaitu 54,90°, sedangkan tertinggi terdapat pada A1B1 yaitu 63,43° (Gambar 4). Nilai hue mewakili panjang gelombang dominan yang akan menentukan warna suatu bahan (Winarno, 2002). Nilai hue keripik labu kuning yang diperoleh berdasarkan kisaran

hue keripik labu kuning memiliki kriteria warna yellow red (YR).

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa perlakuan ketebalan irisan dan suhu penggorengan vakum serta interaksi keduanya berbeda tidak nyata terhadap nilai hue keripik labu kuning yang dihasilkan. Warna alami yang ada pada labu kuning yaitu warna kuning atau oranye menandakan adanya senyawa karoten.

Menurut Winarno (2002), karotenoid merupakan kelompok pigmen yang berwarna kuning, oranye, merah oranye. Meyer (1966) mengatakan bahwa sifat fitokimia karotenoid antara lain lebih stabil terhadap panas apabila pada kondisi tanpa

oksigen (vakum) dan peka terhadap oksidasi. Sifat karoten yang stabil terhadap pemanasan pada kondisi vakum mengakibatkan nilai hue keripik labu kuning tidak mengalami banyak perubahan warna.



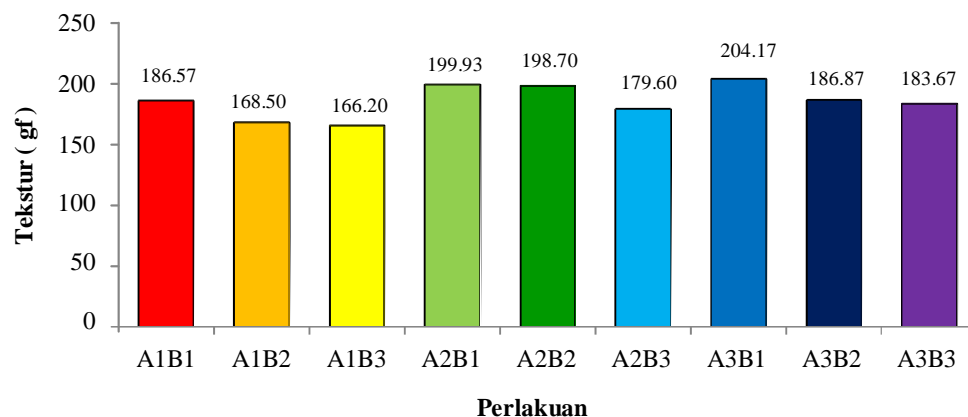
Gambar 4. Rerata Hue Keripik Labu Kuning

Tekstur (Kerenyahan)

Tekstur (kerenyahan) keripik labu kuning berkisar 166,20 gf hingga 204,17 gf. Nilai tertinggi terdapat pada A3B1 yaitu 204,17 gf, sedangkan terendah terdapat pada A1B3 yaitu 166,20 gf. Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin tebal irisan keripik labu kuning dan semakin rendah suhu penggorengan vakum yang digunakan maka nilai tekstur (kerenyahan) semakin tinggi. Nilai tekstur yang tinggi menandakan semakin besar gaya yang dibutuhkan untuk

mematahkan keripik labu kuning, sehingga tekstur keripik semakin tidak renyah.

Berdasarkan uji statistik bahwa ketebalan irisan dan suhu penggorengan berpengaruh nyata, sedangkan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap tekstur (kerenyahan) keripik. Berdasarkan Tabel 5, tekstur (kerenyahan) keripik labu kuning pada A1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan A2 berbeda tidak nyata dengan A3. Semakin tipis irisan keripik labu kuning maka gaya yang dibu-



Gambar 5. Rerata Tekstur Keripik Labu Kuning

Tabel 5. Uji BNJ 5% Pengaruh Ketebalan Irisan terhadap Tekstur (kerenyahan) Keripik Labu Kuning

Perlakuan	Rerata	BNJ 5% (0,02)
A1 (1 mm)	2.84	a
A2 (2 mm)	2.90	b
A3 (3 mm)	2.95	c

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata.

tuhkan oleh probe untuk mematahkan keripik semakin rendah, sehingga teksturnya semakin renyah. Hal ini disebabkan oleh luas permukaan yang besar sehingga air lebih cepat menguap. Menurut Irawan (2011), partikel-partikel kecil atau lapisan tipis mengurangi jarak dimana panas harus bergerak sampai kepusat sehingga air lebih cepat menguap dari bahan tersebut.

Selain itu, kerenyahan keripik labu kuning juga disebabkan oleh kekuatan bahan menahan gaya tekanan probe dari alat texture analyzer. Ketebalan irisan 1 mm memiliki kekuatan bahan yang lebih rendah dari pada keripik dengan ketebalan iri-

san 3 mm sehingga hanya membutuhkan gaya tekanan yang kecil untuk mematahkan keripik dengan ketebalan irisan 1 mm.

Tekstur (kerenyahan) keripik labu kuning pada B3 berbeda nyata dengan B2 dan B1 (Tabel 6). Pada proses penggorengan, panas yang ditransfer dari minyak ke bahan, massa air diuapkan dari bahan dan minyak diserap oleh bahan (Sahin *et al.*, 1999). Menurut Krokida *et al.* (2001) kecepatan transfer panas dari minyak ke bahan sangat dipengaruhi oleh suhu minyak, koefisien transfer panas, konduksi bahan dan bentuk dimensi (iris) serta ukuran bahan.

Tabel 6. Uji BNJ 5% Pengaruh Suhu Penggorengan Vakum terhadap Tekstur (kerenyahan) Keripik Labu Kuning

Perlakuan	Rerata	BNJ 5% (0,02)
B1 (80°C)	2.84	a
B2 (90°C)	2.90	b
B3(100°C)	2.95	c

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata.

B. Sifat Kimia

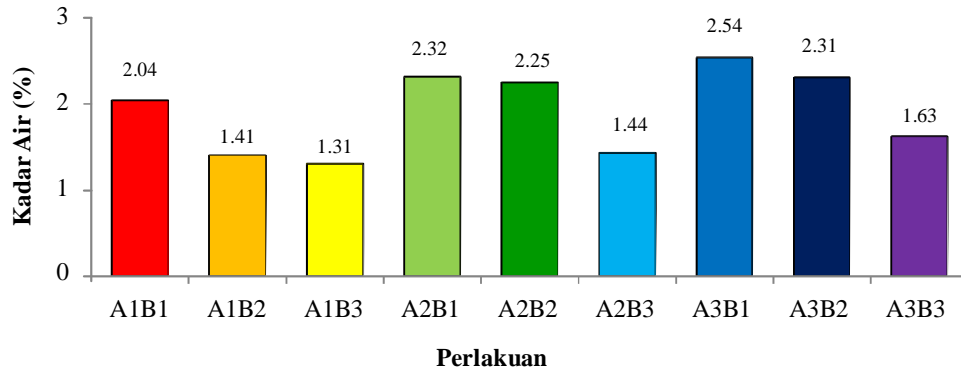
Kadar air

Air merupakan salah satu komponen penting pada bahan pangan dan dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, umur simpan dan cita rasa dari bahan pangan tersebut. Kadar air tertinggi terdapat pada A3B1 yaitu 2,54%, sedangkan kadar air terendah terdapat pada A1B3 yaitu 1,31%.

Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin tebal irisan keripik labu kuning dan semakin rendah suhu penggorengan vakum yang digunakan maka kadar air keripik semakin meningkat. Berdasarkan uji statistik bahwa ketebalan irisan, suhu penggorengan

dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap kadar air keripik yang dihasilkan. Hasil uji BNJ (Tabel 7) pada taraf 5% menunjukkan bahwa rerata kadar air keripik labu kuning pada A1 berbeda nyata dengan A2 dan A3. Pemotongan atau irisan akan memperluas permukaan bahan dan permukaan yang luas dapat berhubungan langsung dengan medium pemanasan sehingga air lebih mudah berdifusi. Menurut Irawan (2011), partikel-partikel kecil atau lapisan tipis mengurangi jarak dimana panas harus bergerak sampai ke pusat sehingga air lebih cepat menguap dari bahan tersebut.

PENGARUH KETEBALAN IRISAN DAN SUHU PENGGORENGAN HAMPA (VAKUM)



Gambar 6. Rerata Kadar Air Keripik Labu Kuning

Tabel 7. Uji BNJ 5% Pengaruh Ketebalan Irisan terhadap Kadar Air Keripik Labu Kuning

Perlakuan	Rerata	BNJ 5% (0,07)
A1 (1 mm)	1,59	a
A2 (2 mm)	2,00	b
A3 (3 mm)	2,16	c

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata.

Tabel 8. Uji BNJ 5% Pengaruh Suhu Penggorengan Vakum terhadap Keripik Labu Kuning

Perlakuan	Rerata	BNJ 5% (0,02)
B1 (80°C)	2,88	a
B2 (90°C)	2,89	a
B3(100°C)	2,92	b

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Uji BNJ (Tabel 8) pada taraf 5% menunjukan bahwa rerata kadar air keripik labu kuning pada B3 berbeda nyata dengan B2 dan B1. Jumlah air yang menguap semakin bertambah dengan meningkatnya suhu penggorengan vakum. Penurunan kadar air pada produk penggorengan vakum

terjadi karena panas yang disalurkan melalui minyak goreng akan menguapkan air yang terdapat dalam bahan yang digoreng.

Kadar air keripik labu kuning pada A3B1 berbeda tidak nyata dengan A2B1, A3B2, A2B2 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kadar air keripik labu

Tabel 9. Uji BNJ 5% Pengaruh Interaksi Ketebalan Irisan dan Suhu Penggorengan Vakum terhadap Kadar Air Keripik Labu Kuning

Perlakuan	Rerata	BNJ AB 5 % (0,30)
A1B3	1,31	a
A1B2	1,41	ab
A2B3	1,44	ab
A3B3	1,63	b
A1B1	2,04	c
A2B2	2,25	cd
A3B2	2,31	cd
A2B1	2,32	cd
A3B1	2,54	d

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

kuning A3B3 berbeda tidak nyata dengan A2B3 dan A1B2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 9). Hal ini dikarenakan semakin jauh jarak yang harus ditempuh oleh uap air, penutupan jalan keluarnya air dan penghambatan oleh rongga-rongga udara (Haryanto, 1998). Oleh karena itu diperlukan peningkatan rasio luas permukaan terhadap irisan keripik dan peningkatan suhu penggorengan vakum, agar laju pengeringan semakin cepat dan kadar air keripik labu kuning semakin rendah.

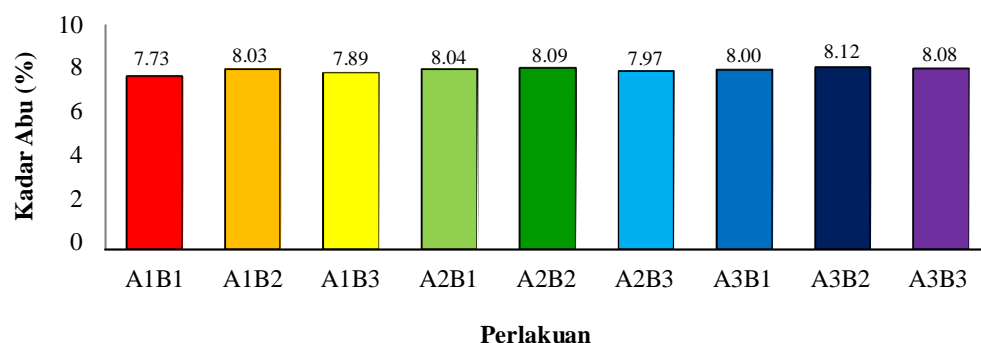
Kadar Abu

Kadar abu keripik labu kuning berkisar 7,73% hingga 8,12% (Gambar 7). Nilai kadar abu keripik labu kuning tertinggi yaitu 8,12% pada A3B3 sedangkan terendah pada A1B1 yaitu 7,73%. Berdasarkan uji statistik bahwa ketebalan irisan, suhu penggorengan vakum dan interaksi

keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap kadar abu keripik. Penurunan ataupun kenaikan kadar abu pada keripik labu kuning tidak terlalu tinggi. Hal ini dikarenakan ketebalan irisan dan suhu penggorengan vakum tidak terlalu mempengaruhi kadar abu pada keripik labu kuning.

Total Karoten

Karotenoid merupakan pigmen organik yang terdapat secara alami pada tanaman. Warna dari karoten banyak menarik perhatian dari berbagai disiplin ilmu karena bermacam-macam fungsi dan sifat yang penting, warnanya berkisar dari kuning pucat sampai orange. Pada manusia karotenoid seperti β -karoten sangat berperan sebagai prekursor dari vitamin A, selain itu karotenoid juga banyak digunakan sebagai bahan tambahan pada makanan yaitu sebagai pewarna makanan.



Gambar 7. Rerata Kadar Abu Keripik Labu Kuning

Analisa total karoten dilakukan berdasarkan perlakuan terbaik dari uji organoleptik panelis. Perlakuan terbaik dari uji organoleptik yang dilakukan adalah A3B3. Hasil analisa total karoten keripik labu kuning pada A3B3 yaitu 16,49 ppm. Angka ini jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan total karoten keripik buncis dengan penggorengan vakum selama 330 detik pada suhu 121°C yaitu $66,61 \pm 0,38$ $\mu\text{g/g}$ berat kering (Da Silva dan Moreira, 2008). Ini dikarenakan setiap komoditi pertanian memiliki kandungan gizi yang berbeda-beda, begitu juga dengan total karoten.

Selain itu waktu yang digunakan dalam penggorengan vakum keripik labu kuning ini jauh lebih lama, sehingga kemungkinan hilangnya total karoten lebih besar pula.

Kadar Serat Kasar

Serat (fiber) dapat dibedakan menjadi serat kasar (crude fiber) dan serat pangan (dietary fiber). Serat kasar merupakan sisa bahan makanan yang tidak larut dalam asam dan basa. Serat pangan didefinisikan sebagai kelompok polisakarida dan polimer-polimer yang tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan manusia. Se-

rat pangan termasuk dalam golongan karbohidrat yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, pektin dan gum (Yuliani, 2003).

Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar, yaitu asam sulfat (H_2SO_4 1,25 %) dan natrium hidroksida (NaOH 1,25 %). Kadar serat kasar nilainya lebih rendah dibandingkan dengan kadar serat pangan, karena asam sulfat dan natrium hidroksida mempunyai kemampuan yang lebih besar untuk menghidrolisis komponen-komponen pangan dibandingkan dengan enzim-enzim pencernaan (Muchtadi, 2001).

Analisa kadar serat kasar dilakukan berdasarkan perlakuan terbaik dari uji organoleptik panelis. Perlakuan terbaik dari uji organoleptik yang dilakukan adalah A3B3. Hasil analisa kadar serat kasar keripik labu kuning pada perlakuan A3B3 yaitu 1,58%.

Kadar Lemak

Lemak dan minyak adalah salah satu kelompok yang termasuk pada golongan lipid, yaitu senyawa organik yang terdapat di alam serta tidak larut dalam air. Lemak tersimpan dalam tubuh hewan, sedangkan minyak tersimpan dalam jaringan tanaman. Lemak merupakan golongan senyawa yang penting terhadap pembentukan aroma makanan atau prekursor yang akan mendegradasi senyawa aroma (Belitz dan Grosch, 1999). Analisis kuantitatif yang akurat dan tepat pada lipid dalam bahan pangan sangat penting untuk label gizi, untuk menetapkan kesesuaian bahan pangan dengan standar, dan untuk mengetahui dan mengerti efek lemak dan minyak pada sifat fungsional dan gizi dari bahan pangan (Ketaren, 1986).

Analisa kadar lemak dilakukan berdasarkan perlakuan terbaik dari uji organoleptik panelis. Perlakuan terbaik dari uji organoleptik yang dilakukan adalah A3B3. Analisa kadar lemak keripik labu

kuning pada perlakuan A3B3 yaitu 21,90%. Berbeda dengan Lenny (2004) yang telah melakukan penelitian pembuatan keripik bengkuang dengan penggorengan vakum, kadar lemak sebesar 36,31%.

Aktivitas Antioksidan

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat merangkap radikal bebas. Beberapa zat gizi yang dapat berperan sebagai antioksidan adalah vitamin A, vitamin C, vitamin E, mineral Zn, Cu, Mn dan Se. Senyawa non gizi juga dapat berperan sebagai antioksidan seperti pigmen karotenoid, klorofil, polifenol, likopen dan flavonoid (Alsuhendra, 2004). Dibidang pangan antioksidan digunakan untuk melindungi lemak/minyak terhadap kerusakan oksidatif. Dalam kaitan dengan aplikasinya, aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh sistem pangan yang merupakan medium bagi antioksidan tersebut. Proses panas yang diterapkan pada pengolahan pangan serta pH makanan turut pula mempengaruhi kestabilan aktivitas oksidan (Tensiska *et al.*, 2003).

Analisa aktivitas antioksidan dilakukan berdasarkan perlakuan terbaik dari uji organoleptik panelis. Perlakuan terbaik dari uji organoleptik yang dilakukan adalah A3B3. Analisa aktivitas antioksidan keripik labu kuning dengan metode IC50 pada perlakuan A3B3 yaitu 12, 92 mg/mL IC50. Sampai dengan saat ini, produk keripik buah dan sayur belum memiliki Standar Nasional Indonesia (SNI) yang memadai, terutama keripik labu kuning sehingga masih terkendala dalam penentuan standar mutu yang baik terhadap keripik buah dan sayur.

C. Sifat Organoleptik

Uji organoleptik merupakan penilaian mutu produk dan komoditas pangan. Dalam penelitian ini atribut mutu organoleptik yang diuji terdiri atas uji hedonik untuk warna, rasa, tekstur (kerenyahan), dan aroma.

Warna

Warna merupakan hasil respon yang diterima mata dari rangsangan fisik berupa cahaya (Soekarto dan Hubeis, 2000). Hasil uji organoleptik terhadap warna keripik labu kuning menunjukkan tingkat kesukaan panelis berkisar 2 sampai 3,36 (suka). Tingkat kesukaan terbesar dengan nilai 3,6 terdapat pada A1B1, sedangkan tingkat kesukaan terkecil dengan nilai 2 yaitu A1B3 dan A3B3. Analisis data uji hedonik terhadap warna keripik labu kuning menunjukkan nilai kritik yang lebih besar daripada nilai F_{tabel} sehingga dilakukan uji Friedman-Conover (Tabel 10).

Berdasarkan analisa hasil pengujian bahwa panelis menunjukan nilai terendah pada A3B3 dan tertinggi pada A1B1, Perlakuan A1B1 berbeda tidak nyata dengan perlakuan A2B1 dan A3B1 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Warna keripik labu kuning dipengaruhi oleh adanya senyawa karoten, pigmen yang berwarna kuning sampai orange. Senyawa karoten akan berubah menjadi warna kecoklatan seiring dengan tingginya suhu dan lama penggorengan yang digunakan. Reaksi pencoklatan yang terjadi tersebut disebabkan salah satunya oleh reaksi non oksidasi (Culver *et al.*, 2008).

Tabel 10. Uji Friedman-Conover terhadap Warna Keripik Labu Kuning

Perlakuan	Jumlah Pangkat	X = 26,49
A3B3	76	a
A1B3	77	a
A2B3	88	ab
A2B2	110	b
A3B2	137,5	c
A1B2	149,5	c
A3B1	158	cd
A2B1	161	cd
A1B1	177	d

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Tabel 11. Uji Friedman-Conover terhadap Rasa Keripik Labu Kuning

Perlakuan	Jumlah Pangkat	X = 26,23
A2B1	59,50	a
A1B1	61,00	a
A3B1	80,50	a
A1B2	129,50	b
A3B2	140,50	bc
A2B2	144,50	bc
A1B3	155,00	bc
A2B3	162,00	cd
A3B3	184,50	d

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Rasa

Rasa dalam suatu produk merupakan hal yang sangat penting dan setiap produk memiliki rasa khas yang sesuai dengan bahan dasar produk dan proses pengolahannya. Tingkat kesukaan terbesar dengan nilai 3,32 (suka) terdapat pada A3B3, sedangkan tingkat kesukaan terkecil de-

ngan nilai 2,24 (tidak suka) terdapat pada A2B1. Analisis data uji hedonik terhadap keripik labu kuning menunjukkan nilai kritik yang lebih besar daripada nilai F_{tabel} sehingga dilakukan uji Friedman-Conover.

Berdasarkan Tabel 11 bahwa rasa keripik labu kuning pada A2B1 berbeda tidak nyata dengan A3B1 dan A1B1, tetapi

berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena semakin tebal irisan keripik dan semakin tinggi suhu penggorengan menyebabkan semakin gurih keripik labu kuning yang dihasilkan. Meskipun A3B3 berwarna coklat kekuningan, namun rasa lebih disukai panelis.

Tekstur (Kerenyahan)

Rerata penilaian panelis terhadap tekstur keripik labu kuning pada uji organoleptik berkisar antara 1,64 sampai 3,48. Uji hedonik terhadap tekstur keripik labu kuning menunjukkan bahwa perlakuan A3B3 merupakan perlakuan yang mempunyai penerimaan panelis tertinggi yaitu 3,48 (suka). Perlakuan A1B1 adalah perla-

kuan yang mempunyai penerimaan panelis terendah yaitu 1,64 (tidak suka). Analisis data uji hedonik terhadap keripik labu kuning menunjukkan nilai kritik lebih besar daripada nilai F_{tabel} sehingga dilakukan uji Friedman-Conover.

Hasil uji Friedman-Conover (Tabel 12) menunjukkan bahwa tekstur keripik labu kuning pada A3B3 berbeda tidak nyata dengan A2B3 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tekstur keripik labu kuning pada A2B1 berbeda tidak nyata dengan A3B1 dan A1B1, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai keripik labu kuning dengan ketebalan 3 mm dan memiliki tekstur renyah.

Tabel 12. Uji Friedman-Conover terhadap Tekstur (kerenyahan) Keripik Labu Kuning

Perlakuan	Jumlah Pangkat	X = 26,57
A2B1	73,00	a
A3B1	85,00	a
A1B1	88,50	ab
A2B3	113,50	bc
A1B2	129,00	cd
A1B3	148,50	de
A2B2	154,60	de
A3B2	162,60	e
A3B3	165,50	e

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Tabel 13. Uji Friedman-Conover terhadap Aroma Keripik Labu Kuning

Perlakuan	Jumlah Pangkat	X = 26,23
A2B1	103,00	a
A3B1	104,50	a
A1B1	115,00	a
A1B3	122,00	ab
A2B2	123,00	ab
A1B2	124,50	ab
A3B2	128,00	ab
A2B3	145,50	bc
A3B3	158,50	c

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Aroma

Kesukaan panelis terhadap aroma keripik labu kuning berkisar 2,6 hingga 3,2. Berdasarkan uji hedonik aroma keripik labu kuning menunjukkan bahwa A3B3 memiliki skor kesukaan panelis tertinggi

yaitu 3,2 (suka). Skor kesukaan terendah pada A₂B₂ dan A₃B₁ yaitu 2,6 (tidak suka). Hasil uji hedonik terhadap aroma keripik labu kuning menunjukkan bahwa nilai T yang dihasilkan lebih besar dibandingkan F_{tabel} pada taraf 5% sehingga dilakukan uji

Friedman-Conover (Tabel 13). Hasil uji Friedman-Conover menunjukkan bahwa aroma keripik labu kuning pada A3B3 berbeda tidak nyata dengan A2B3 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Berkurang atau terbentuknya aroma pada keripik labu kuning disebabkan karena proses pemanasan selama pengolahan.

KESIMPULAN

Ketebalan irisan berpengaruh nyata terhadap tekstur, rendemen, dan kadar air keripik labu kuning yang dihasilkan. Suhu penggorengan vakum berpengaruh nyata terhadap nilai lightness, chroma, tekstur, rendemen dan kadar air keripik labu kuning yang dihasilkan. Interaksi ketebalan dan suhu penggorengan vakum berpengaruh terhadap kadar air keripik labu kuning yang dihasilkan. Perlakuan terbaik diperoleh pada keripik dengan ketebalan irisan 3 mm dan suhu penggorengan vakum 100°C dengan sifat fisik (warna dengan lightness 54,63%, chroma 42,17%, hue 54,90°, rendemen 17,47%, dan tekstur 183,67 gf), sifat kimia (kadar air 1,63%, kadar abu 8,08%, total karoten 16,49 ppm, kadar serat kasar 1,58%, kadar lemak 21,90%, dan aktivitas antioksidan 12,92 mg/mL IC50) dan sifat organoleptik dengan skor kesukaan (warna 2, rasa 3,32, tekstur (kerenyahan) 3,48 dan aroma 3,2).

DAFTAR PUSTAKA

- Alsuhendra. 2004. Daya Anti Aterosklerosis Zn-Turunan Klorofil dari Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) pada Kelinci Percobaan. [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemistry*. Washington DC. United States of America.
- Belitz, H.D. dan W. Grosch. 1999. *Food Chemistry*. 2nd Ed, German.
- Broadhurst, A.H. 2002. *Modelling Adsorption of Cane Sugar Solution Colorant in Packed-Bed Ion Exchangers*. [Thesis]. University of Natal. South Africa.
- Culver, C.A. dan R. E. Wrolstad. 2008. *Color Quality of Fresh and Processed Foods*. ACS Symposium Series 983. ACS Division of Agricultural and Food Chemistry, Inc. Oxford University Press. American Chemical Society, Washington DC.
- Da Silva, P. dan R. G. Moreira. 2008. *Vacuum frying of High Quality Fruit and Vegetable Based Snacks*. LWT-Food Science and Technology.
- Davidek, J., J. Velisek. and J. Pokomy. 2004. *Chemical Changes during Food Processing*. Elsevier. Amsterdam.
- Eriksson, C. 1981. *Maillard Reaction in Food : Chemical Physiological and Technological Aspects*. Pergamon Press. Oxford.
- Faridah, D.N., H.D. Kusumaningrum, N. Wulandari dan D. Indasari. 2006. *Analisa Laboratorium*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB. Bogor.
- Fellows, J.J. 1990. *Food Processing Technology, Principle and Practise*. Ellis Horwood. London.
- Haryanto, F. 1998. Pengaruh Suhu dan Penggorengan Hampa Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Keripik Bengkuang. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hendrasty, H.K. 2003. *Teknologi Pengolahan Pangan : Tepung Labu Kuning*. Kanisius. Yogyakarta.
- Histifarina, D., D. Musadda, dan E. Murtiningsih. 2004. Teknik Pengeringan dalam Oven untuk Irisan Wortel Kering Bermutu. *Jurnal Hortikultura*. 14 (2) : 107 - 112
- Irawan, R.S. 2011. *Kajian Sifat Fisik dan Thermal dalam Fenomena Trans-*

- port Proses Penggorengan Pangan. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Krokida, M.K., V. Oreopoulou, Z.B. Maroulis dan K.D. Marinos. 2001. *Colour Changes during Deep Fat Frying*. Journal of Food Engineering. 48: 219 - 225.
- Lenny, A. 2004. Pengaruh Natrium Metabisulfit dan Kalsium Klorida sebagai Bahan Perendam pada Pengolahan Keripik Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L). [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mathur, R.B.A. 2004. *Handbook of Cane Sugar Technology*. Oxford and Publishing Co. Calcuta, Bombay. New Delhi.
- Meyer, L.H. 1966. *Food Chemistry*, 4th ed. Reinhold Publishing Corp. New York.
- Muchtadi, T.R. 2001. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Munsell. 1997. *Colour Chart for Plant Tissues Mechelt Division of Kallmorgen*. Instrument Co Baltimore Maryland.
- Paramita, N.D. 1999. Pengaruh Suhu dan Waktu Penggorengan Hampa terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Keripik Sawo (*Achras sapota* L.). [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sahin, S., S.K. Sastry. dan L. Bayindirli. 1999. The Determinations of Convective Heat Transfer Coefficient during Frying. Journal of Food Engineering.
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono. dan M. P. Sari. 2010. Analisis Sensoris untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press. Bogor.
- Soekarto, S.T. dan M. Hubeis. 2000. Metodologi Penelitian Organoleptik. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2007. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sulistyowati, A. 1999. Membuat Keripik Buah dan Sayur. Puspa Swara. Jakarta.
- Tensiska, C.H. Wijaya, dan N. Andarwulan. 2003. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) dalam Beberapa Sistem Pangan dan Kestabilan Aktivitasnya terhadap Kondisi Suhu dan pH. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. XIV (1)
- Tjandra, S. dan A. Susanto. 2008. Perancangan Mesin Pengiris Pisang untuk *Home Industry*. Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi. IST AKPRIND. Yogyakarta.
- Winarti, A. 2000. Pengaruh Suhu dan Waktu Penggorengan Hampa terhadap Mutu Keripik Mangga Indramayu. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yenrina, R., N. Hamzah, dan R. Zilvia. 2009. Mutu Selai Lembaran Campuran Nenas (*Ananas comusus*) dengan Jonjot Labu Kuning (*Cucurbita moshata*). Jurnal Pendidikan dan Keluarga UNP. 1 (2):
- Yinrong, L. L. and Y. Foo. 2000. *Antioxidant and Radical Scavenging Activities of Polyphenols from Apple Pomace*. Food Chemistry.
- Yuliani, S. 2003. Manfaat Serat untuk Kesehatan. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. 9 (1) : 4 – 6.

