

PENGARUH TEPUNG TEMPE DAN VIRGIN COCONUT OIL (VCO) TERHADAP MUTU NUTRISI DAN SENSORIS KERIPIK JAGUNG-TEMPE

[The Effect of Ratio of Tempe Flour and Virgin Coconut Oil (VCO) on Nutritional Quality and Sensory of Corn-Tempe Chips]

Dimas Adi Putra*, M. Abbas Zaini, Dody Handito

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram
Email: dimasdhiar@gmail.com

Diterima 9 Juli 2018/ Disetujui 26 Oktober 2018

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect tempe flour and virgin coconut oil (VCO) on nutritional quality (fat, protein), development volume, crispness, color and sensory corn-tempe chips. The experimental design of this study used a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor experiment (tempe flour and VCO) consisting of 6 treatments i.e. P1 (40% Tempe Flour: 0% VCO), P2 (Tempe Flour 39% : 1% VCO), P3 (38% Tempe Flour: 2% VCO), P4 (37% Tempe Flour: 3% VCO), P5 (36% Tempe Flour, 4% VCO), P6 (35% Tempe Flour: VCO 5%) with three times replications. The data were analyzed by analysis of variance at the level of 5% if there were significant differences then tested further using Orthogonal Polynominal and tested further with the HSD. Chemical test results showed that the tempeh flour and virgin coconut oil (VCO) has a significant effect on fat content, protein, development volume, crispness, color, texture (hedonic) and color (scoring), but no-significant effect on hedonic (color, taste and texture) and scoring (aroma, taste and texture). The results showed that the tempe and virgin coconut oil (VCO) to P6 was 35%: 5%, the best results were seen from the fat content of 8.65, protein content 15.75, development volume 1.92; crispness rate 13.58; yellow red color (L-46.63, "Hue 68.83).

Keywords : Corn chips, tempe flour, VCO.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) terhadap mutu nutrisi (lemak, protein), volume pengembangan, tingkat kerenyahan, warna dan sensoris keripik jagung-tempe. Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan percobaan faktor tunggal (tepung tempe dan VCO) terdiri atas 6 perlakuan yaitu P1 (Tepung Tempe 40% : VCO 0%), P2 (Tepung Tempe 39% : VCO 1%), P3 (Tepung Tempe 38% : VCO 2%), P4 (Tepung Tempe 37% : VCO 3%), P5 (Tepung Tempe 36% : VCO 4%), P6 (Tepung Tempe 35% : VCO 5%) dengan tiga kali ulangan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman pada taraf 5% apabila terdapat beda nyata maka diuji lanjut dengan menggunakan Polinomial Ortogonal dan diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk sensoris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) memberi pengaruh berbeda nyata (signifikan) terhadap kadar lemak, protein, volume pengembangan, tingkat kerenyahan, warna, tekstur (hedonik) dan warna (*scoring*), namun memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata (non signifikan) terhadap hedonik (warna, rasa dan tekstur) dan *scoring* (aroma, rasa dan tekstur). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) pada P6 35% : 5% merupakan hasil terbaik dilihat dari kadar lemak 8,65; kadar protein 15,75; volume pengembangan 1,92; tingkat kerenyahan 13,58; warna *yellow red* (L=46,63; oHue= 68,83).

Kata kunci : Keripik jagung, tepung tempe, VCO.

PENDAHULUAN

Di Indonesia jagung merupakan salah satu komoditas pertanian yang disukai oleh masyarakat dan merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting selain gandum dan padi. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Nusa Tenggara Barat (2015), jagung merupakan komoditi unggulan dari program PIJAR (Sapi, Jagung dan Rumput Laut) yang dilakukan oleh Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Barat

(NTB). Jagung menjadi komoditi unggulan dikarenakan pada tahun 2014 produksi jagung mencapai sebesar 785.864 ton pipilan kering, jumlah produksi ini mengalami peningkatan dibandingkan dengan produksi pada tahun 2013 yang mencapai angka 633.733 ton. Peningkatan jumlah produksi ini disebabkan karena meningkatnya luas panen jagung tahun 2014 dibandingkan dengan tahun 2013. Jagung memiliki jumlah

kandungan gizi yaitu 73,7 g karbohidrat, protein 9,2 g dan lemak 3,9 g.

Salah satu usaha untuk mengatasi melimpahnya hasil produksi jagung di NTB, perlu dilakukan upaya pengembangan produk pangan berbahan dasar jagung sehingga jagung tidak hanya dikonsumsi dalam bentuk sayuran melainkan banyak variasi yang juga mulai dikembangkan oleh masyarakat, seperti cake, cookies, susu, es krim bahkan keripik. Jagung yang diolah menjadi keripik atau biasa disebut *tortilla*, dapat menjadi alternatif produk pangan yang dapat meningkatkan daya jual jagung dan sebagai variasi produk. Selain itu kandungan amilopektin jagung yang lebih tinggi menurut Zulviani (1992), akan mempengaruhi pengembangan adonan produk, karena pada saat proses pemanasan akan terjadi proses gelatinisasi dan akan terbentuk struktur yang elastis dan kemudian dapat mengembang pada tahap penggorengan sehingga keripik dengan daya kembang yang tinggi akan memiliki kerenyahan yang tinggi.

Keripik atau biasa dikenal snack food adalah sejenis makanan ringan yang umumnya dibuat dengan menggunakan bahan dasar hasil pertanian lokal (singkong, ubi, pisang, jagung dan lain-lain), ukuran pemotongan/di iris tipis-tipis dan memiliki tekstur yang sangat renyah. Saat ini makanan ringan sudah menjadi bagian yang tidak dapat ditinggalkan dalam kehidupan sehari-hari. Terutama kalangan anak-anak dan remaja. Muchtadi (1989) menyatakan bahwa keripik merupakan makanan ringan yang dikonsumsi dalam waktu antara sepertiga hari setelah makanan utama. Seiring berkembangnya informasi, keripik tidak hanya dibuat menggunakan jagung melainkan mulai disubstitusi dengan menggunakan tepung tempe untuk meningkatkan nilai gizinya.

Keripik jagung dengan substitusi tepung tempe merupakan bentuk diversifikasi produk keripik yang menyehatkan dan rendah kolesterol. Hal ini disebabkan karena keripik jagung dengan substitusi tepung tempe bertujuan untuk mensuplai kandungan protein pada keripik, hal ini dikarenakan tepung tempe memiliki kandungan protein yang kaya

akan asam amino esensial dan kemampuannya dicerna oleh organ pencernaan (Schaffsma 2000). Disamping itu tepung tempe merupakan bahan pangan lokal dengan nilai gizi yang memadai, harga yang relatif murah dan merupakan bahan pangan yang mudah ditemukan khususnya di wilayah Nusa Tenggara Barat. Kandungan gizi pada tepung tempe yaitu sebesar 46,84 g protein, karbohidrat 12,70 g dan 4 g lemak. Salah satu fleksibilitas tepung tempe yaitu dapat digunakan dalam pembuatan produk seperti roti, kue dan keripik (Syafutri, 2014). Berdasarkan hasil penelitian tentang *tortilla* yang dilakukan oleh Rachmawan (2008), menunjukkan bahwa pengaruh ratio tepung tempe 25% dan jagung 75% dari parameter kimia menghasilkan *tortilla* yang paling baik. Lende (2010), perlakuan terbaik terdapat pada rasio buah kecipir dengan taraf 10% yang menghasilkan *tortilla* jagung dengan kadar protein 9,204%, kadar lemak 7,314%, kadar serat 8,281% dan rasa *tortilla* jagung yang disukai oleh panelis.

Akan tetapi kandungan lemak jenuh yang terdapat pada produk sangatlah rendah sehingga perlu penambahan bahan campuran yang tepat sebagai alternatifnya serta yang memiliki manfaat sebagai pangan fungsional untuk kesehatan tubuh, maka untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan penambahan dengan *Virgin Coconut Oil* (VCO).

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak kelapa murni yang terbuat dari daging kelapa segar yang diolah dalam suhu rendah atau tanpa melalui pemanasan, sehingga kandungan yang penting dalam minyak tetap dapat dipertahankan. Komponen utama dalam minyak VCO sekitar 92% asam lemak jenuh di antaranya asam laurat (48%), asam kaprat (7%), asam kaprilat (8%), asam kaproat (0,5%) (Anonim, 2005). VCO sangat berguna sebagai antimikroba alami, mencegah penyakit jantung (Murray, 2003). Menurut Winarno (2002), menyatakan bahwa penambahan lemak dan minyak memiliki tujuan untuk menambah kalori, memperbaiki tekstur dan cita rasa suatu bahan pangan.

Penelitian pembuatan keripik jagung dengan penambahan tepung tempe dan VCO belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai "Pengaruh Tepung Tempe dan *Virgin Coconut Oil* (VCO) Terhadap Mutu Nutrisi dan Sensoris Keripik Jagung-Tempe".

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: sarung tangan, plastik kemasan, timbangan digital, loyang, pisau *stainless steel*, *Huller*, pengayak/saringan, sendok makan, piring, baskom, pemipih adonan, alat pencetak, drying oven merk *Moisture Extraction*, blender, stopwatch, kompor gas, wajan, kertas saring, *Soxhlet*, tabung ekstraksi, botol timbang, penangas air, mortar dan alu, labu Kjeldahl, Erlenmeyer, pipet tetes, blanko, penggaris, neraca gaya tekan, balok, *Hunter Lab Colorimeter* (HLC) dan alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: jagung dari Dompu, tempe dari Puyung, *Virgin Coconut Oil* (VCO) dari Pemenang-Lombok Utara, Petroleum Ether, Na₂SO₄ anhidrat, H₂SO₄ pekat, CuSO₄, aquades, Zn, NaOH 45%, HCl 0,1 N, *phenol phthalein* (pp), NaOH 0,1 N, karagenan dari Lombok Timur, merica bubuk merk Ladaku, minyak goreng merk BIMOLI, garam halus merk Kapal, gula pasir dan Air merk AQUA.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dilaksanakan di laboratorium. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yaitu tepung tempe dan *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang terdiri dari 6 aras perlakuan sebagai berikut:

- P1 = Tepung Tempe 40% : VCO 0%
- P2 = Tepung Tempe 39% : VCO 1%
- P3 = Tepung Tempe 38% : VCO 2%
- P4 = Tepung Tempe 37% : VCO 3%
- P5 = Tepung Tempe 36% : VCO 4%
- P6 = Tepung Tempe 35% : VCO 5%

Masing-masing perlakuan diulangi 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis keragaman ANOVA (*analysis of variance*) pada taraf 5%, menggunakan *software Co-Stat*. Apabila hasil menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata maka diuji lanjut dengan metode *Polinomial Ortogonal* menggunakan *software Gen-Stat* dan sensoris diuji lanjut dengan menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata yang sama (Hanafiah, 2002). Parameter yang telah diamati dalam penelitian ini adalah parameter kimia, fisik dan sensoris. Parameter mutu nutrisi meliputi kadar lemak dan protein. Parameter mutu fisik meliputi volume pengembangan, tingkat kerenyahan dan warna sedangkan parameter mutu sensoris meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur.

Proses Pembuatan Keripik

Adapun proses pembuatan keripik jagung-tempe yang mengacu dari Rachmawan (2008) sebagai berikut:

1. Pencampuran Bahan Adonan

Bahan baku campuran tepung tempe, *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan tepung jagung sebanyak 175 g dicampur dengan bahan tambahan lainnya (bumbu) sebanyak 25 g (karagenan, garam, air, dan merica). Semua bahan sebanyak 200 g per unit perlakuan dicampur dalam satu wadah dan diaduk sampai rata hingga elastis.

2. Pemipihan Adonan

Pemipihan adonan dilakukan menggunakan alat penggiling dengan ketebalan ± 2 mm hingga membentuk lembaran tipis.

3. Pencetakan Adonan

Lembaran-lembaran yang telah dibentuk tersebut kemudian dipotong-potong dengan ukuran 3 x 4 cm menggunakan cetakan adonan atau pisau *stainless steel* hingga didapatkan bentuk yang seragam.

4. Pengeringan dengan Oven

Keripik jagung basah yang telah dipotong dengan ukuran yang tertentu kemudian dikeringkan dengan alat pengering (oven) pada suhu 65°C selama 60 menit

(sampai keripik dapat dipatahkan). Adapun tujuan dari pengeringan adalah untuk mengurangi kadar air pada bahan agar keripik dapat mengembang dan dapat mengurangi penyerapan minyak pada saat penggorengan.

5. Penggorengan

Keripik jagung-tempe yang sudah memenuhi syarat sebagai keripik kering setelah melalui proses pengeringan, kemudian digoreng dalam minyak goreng panas dengan suhu 170°C selama ±10-15 detik. Faktor-faktor yang diperhatikan dalam proses menggoreng meliputi: Menjaga laju keripik mentah sampai penggorengan agar mutu produk tetap konsisten, meliputi minyak dan kandungan air dan pemberian produk terlalu banyak saat penggorengan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil pengamatan yang terdiri dari mutu nutrisi (kadar lemak dan kadar protein), mutu fisik (uji volume pengembangan, uji kerenyahan dan uji warna) dan mutu sensoris (uji hedonik dan uji *scoring*) keripik jagung-tempe dengan konsentrasi tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) sebagai berikut:

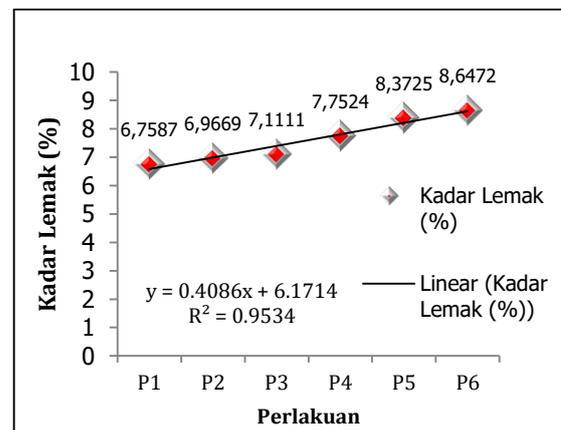
Kadar Lemak

Lemak adalah komponen bahan pangan yang menyediakan energi paling tinggi. Jika karbohidrat dan protein mensuplai 4 kkal per gram maka lemak dapat mensuplai energi sebesar 9 kkal per gramnya. Selain berfungsi dalam segi gizi, lemak juga berperan dalam pembentukan tekstur dan cita rasa produk (Winarno, 2002).

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis keragaman dapat dilihat bahwa tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) memberikan pengaruh yang berbeda nyata (Signifikan) terhadap kadar lemak keripik jagung-tempe. Hasil uji lanjut polinomial ortogonal dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1. Pola regresi terjadi secara linier dengan persamaan $y = 0,4086x + 6,1714$ dan dengan koefisien determinasi (R^2) = 0,9534. Nilai 0,4086

merupakan nilai yang menentukan arah regresi linier yang bernilai positif. Nilai positif pada angka ini menunjukkan hubungan yang positif antara tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) terhadap kadar lemak keripik jagung-tempe. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) maka akan menyebabkan peningkatan pada kadar lemak keripik jagung-tempe sebesar 0,4086. Nilai 6,1714 adalah nilai konstanta, sehingga pada nilai $x=0$ nilai kadar lemak sebesar 617,14%. Sedangkan Nilai koefisien determinasi sebesar 0,9534 yang berarti bahwa 95,34% perubahan nilai kadar lemak dipengaruhi oleh perlakuan tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) sedangkan sisanya 4,66% dipengaruhi oleh faktor lain.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Tepung Tempe dan VCO terhadap Kadar Lemak Keripik Jagung-Tempe

Keterangan :
P1 = Tepung tempe 40% : VCO 0%
P2 = Tepung tempe 39% : VCO 1%
P3 = Tepung tempe 38% : VCO 2%
P4 = Tepung tempe 37% : VCO 3%
P5 = Tepung tempe 36% : VCO 4%
P6 = Tepung tempe 35% : VCO 5%

Data penelitian rerata kadar lemak terendah pada perlakuan (P1) Tepung tempe : VCO (40% : 0%) mencapai 6,76% dan kadar lemak tertinggi pada perlakuan (P6) Tepung tempe : VCO (35% : 5%) mencapai 8,65%. Kadar lemak keripik jagung meningkat seiring dengan semakin bertambahnya *virgin coconut oil* (VCO) yang ditambahkan. Hal ini sejalan dengan penelitian pendekatan yang dilakukan oleh Rindengan (2014), tentang biskuit bayi dengan perlakuan penambahan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan minyak kedelai

secara berturut-turut menghasilkan kadar lemak (25,12%, 25,56%, 26,27%, 27,63%, 28,54%). Menurut Winarno (2002), menyatakan bahwa penambahan lemak dan minyak memiliki tujuan untuk menambah kalori, memperbaiki tekstur dan cita rasa suatu bahan pangan. Suhu penggorengan yang tinggi pada penggorengan keripik, menyebabkan terjadinya dehidrasi yang lebih banyak pada permukaan bahannya sehingga menyebabkan penetrasi minyak ke dalam bahan menjadi lebih banyak. Selama proses penggorengan minyak masuk ke bagian kerak dan mengisi ruang yang pada mulanya diisi air yang melekat pada adonan.

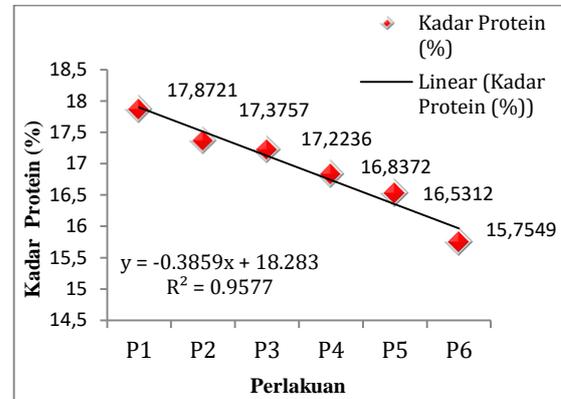
Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh, juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Dalam produk pangan protein memiliki peran penting dalam mengubah karakter produk pangan hasil olahan, hal ini dikarenakan protein dapat memberikan karakteristik yang disukai pada bahan pangan (Sugiyono, 2004). Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis keragaman dapat dilihat bahwa tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) memberikan pengaruh yang berbeda nyata (Signifikan) terhadap kadar protein keripik jagung-tempe. Hasil uji lanjut polinomial ortogonal dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2. Pola regresi terjadi secara linier dengan persamaan $y = -0,3859x + 18,283$ dan dengan koefisien determinasi (R^2) = 0,9577. Nilai -0,3859 merupakan nilai yang menentukan arah regresi linier yang bernilai negatif. Nilai negatif pada angka ini menunjukkan hubungan yang negatif antara tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) terhadap kadar protein keripik jagung-tempe.

Hal ini berarti bahwa semakin tinggi rasio tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) maka akan menyebabkan penurunan pada kadar protein keripik jagung-tempe sebesar -0,3859. Nilai 18,283 adalah nilai konstanta, sehingga pada nilai $x=0$ nilai kadar protein

sebesar 182,83%. Sedangkan Nilai koefisien determinasi sebesar 0,9577 yang berarti bahwa 95,77% perubahan nilai kadar protein dipengaruhi oleh perlakuan tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) sedangkan sisanya 4,23% dipengaruhi oleh faktor lain.



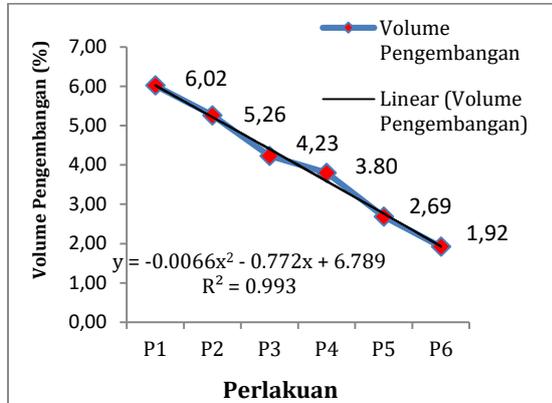
Gambar 2. Grafik Pengaruh Tepung Tempe dan VCO terhadap Kadar Protein Keripik Jagung-Tempe

Keterangan :
P1 = Tepung tempe 40% : VCO 0%
P2 = Tepung tempe 39% : VCO 1%
P3 = Tepung tempe 38% : VCO 2%
P4 = Tepung tempe 37% : VCO 3%
P5 = Tepung tempe 36% : VCO 4%
P6 = Tepung tempe 35% : VCO 5%

Data penelitian rerata kadar protein tertinggi pada perlakuan (P1) Tepung tempe : VCO (40% : 0%) mencapai 17,87% dan kadar lemak terendah pada perlakuan (P6) Tepung tempe : VCO (35% : 5%) mencapai 15,75%. Kadar protein keripik jagung menurun seiring dengan semakin berkurangnya tepung tempe pada setiap perlakuan. Interaksi antara protein dan lemak yang teroksidasi menyebabkan terjadinya penurunan nilai gizi protein. Selain itu pengolahan bahan pangan yang tidak terkontrol dengan baik dapat menurunkan nilai gizi proteinnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Muchtadi (1989), semakin lama pemanasan, maka semakin rendah pula kadar protein yang tersisa pada bahan. Reaksi maillard pada produk makanan merupakan penyebab utama penurunan kadar protein. Pemanasan akan membuat protein bahan terdenaturasi sehingga kemampuan mengikat airnya menurun. Hal ini terjadi karena energi panas akan mengakibatkan terputusnya interaksi non-kovalen yang ada pada struktur

alami protein tapi tidak memutuskan ikatan kovalennya yang berupa ikatan peptida.

Uji Volume Pengembangan



Gambar 3. Grafik Pengaruh Tepung Tempe dan VCO terhadap Volume Pengembangan Keripik Jagung-Tempe

Keterangan :
P1 = Tepung tempe 40% : VCO 0%
P2 = Tepung tempe 39% : VCO 1%
P3 = Tepung tempe 38% : VCO 2%
P4 = Tepung tempe 37% : VCO 3%
P5 = Tepung tempe 36% : VCO 4%
P6 = Tepung tempe 35% : VCO 5%

Berdasarkan Gambar 3. Pola regresi terjadi secara linier dengan persamaan $y = -0,0066x^2 - 0,772x + 6,789$ dan dengan koefisien determinasi (R^2) = 0,993. Nilai -0,006 merupakan nilai yang menentukan arah regresi linier yang bernilai negatif. Nilai negatif pada angka ini menunjukkan hubungan yang negatif antara tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) terhadap volume pengembangan keripik jagung-tempe. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi tepung tempe dan semakin rendah *virgin coconut oil* (VCO) maka akan menyebabkan penurunan pada volume pengembangan keripik jagung-tempe sebesar -0,006. Nilai 6,789 adalah nilai konstanta, sehingga pada nilai $x=0$ nilai volume pengembangan sebesar 182,83%. Sedangkan Nilai koefisien determinasi sebesar 0,993 yang berarti bahwa 99,30% perubahan nilai volume pengembangan dipengaruhi oleh perlakuan tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) sedangkan sisanya 4,23% dipengaruhi oleh faktor lain.

Dari data penelitian rerata volume pengembangan tertinggi terdapat pada perlakuan (P1) Tepung tempe : VCO (40% : 0%) yaitu sebesar 6,02% dengan kriteria sangat mengembang sedangkan volume pengembangan terendah terdapat pada perlakuan (P6) Tepung tempe : VCO (35% : 5%) yaitu sebesar 1,92%. Volume pengembangan keripik jagung-tempe menurun seiring dengan semakin berkurangnya tepung tempe pada setiap perlakuan.

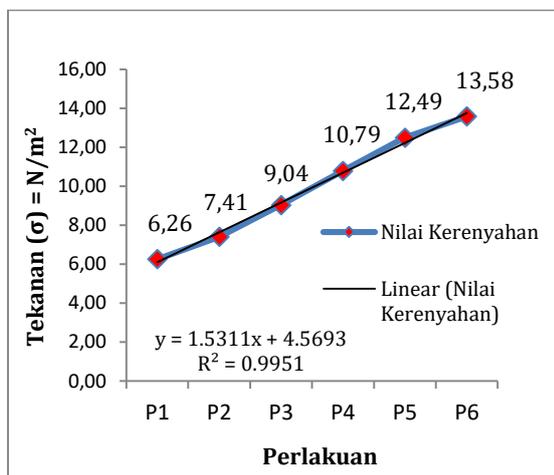
Dari grafik dapat dilihat bahwa tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) pada uji lanjut polinomial ortogonal memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap volume pengembangan keripik jagung-tempe. Menurut Zulviani (1992), Pati sangat berperan dalam proses gelatinisasi sehingga berpengaruh terhadap volume pengembangan keripik. Keripik dengan kandungan amilopektin yang lebih tinggi akan memiliki pengembangan yang tinggi, karena pada saat proses pemanasan akan terjadi proses gelatinisasi dan akan terbentuk struktur yang elastis dan kemudian dapat mengembang pada tahap penggorengan. Hal ini sejalan dengan penelitian ini bahwa campuran tepung jagung dan tepung tempe dengan rasio yang tinggi akan menghasilkan volume pengembangan keripik yang paling tinggi.

Uji Tingkat Kerenyahan

Berdasarkan Gambar 4. Pola regresi terjadi secara linier dengan persamaan $y = 1,5311x + 4,5693$ dan dengan koefisien determinasi (R^2) = 0,9951. Nilai 1,5311 merupakan nilai yang menentukan arah regresi linier yang bernilai positif. Nilai positif pada angka ini menunjukkan hubungan yang positif antara tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) terhadap tingkat kerenyahan keripik jagung-tempe.

Hal ini berarti bahwa semakin tinggi tepung tempe dan semakin rendah *virgin coconut oil* (VCO) maka akan menyebabkan peningkatan pada tingkat kerenyahan keripik jagung-tempe sebesar 1,5311. Nilai 4,5693 adalah nilai konstanta, sehingga pada nilai

x=0 nilai volume pengembangan sebesar 456,93%. Sedangkan Nilai koefisien determinasi sebesar 0,9951 yang berarti bahwa 99,51% perubahan nilai tingkat kerenyahan dipengaruhi oleh perlakuan tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) sedangkan sisanya 4,23% dipengaruhi oleh faktor lain.



Gambar 4. Grafik Pengaruh Tepung Tempe dan VCO terhadap Tingkat Kerenyahan Keripik Jagung-Tempe

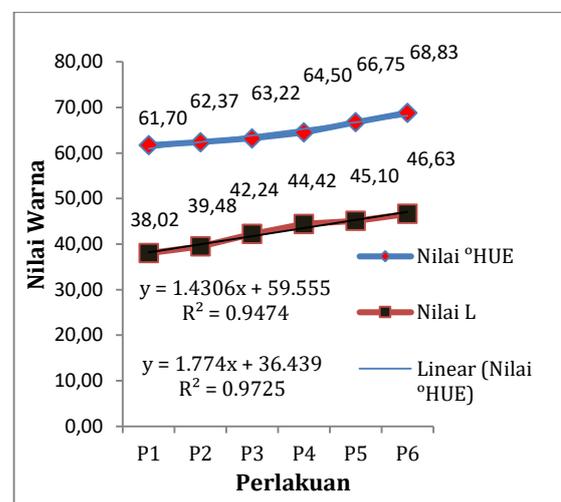
Keterangan :
 P1 = Tepung tempe 40% : VCO 0%
 P2 = Tepung tempe 39% : VCO 1%
 P3 = Tepung tempe 38% : VCO 2%
 P4 = Tepung tempe 37% : VCO 3%
 P5 = Tepung tempe 36% : VCO 4%
 P6 = Tepung tempe 35% : VCO 5%

Dari data penelitian rerata tingkat kerenyahan tertinggi terdapat pada perlakuan (P1) Tepung tempe : VCO (40% : 0%) yaitu sebesar 6,26% dengan kriteria sangat renyah, sedangkan tingkat kerenyahan terendah terdapat pada perlakuan (P6) Tepung tempe : VCO (35% : 5%) yaitu sebesar 13,58%. Berdasarkan catatan hasil analisis terhadap tingkat kerenyahan keripik jagung, bahwa semakin kecil nilai tekanan (σ) maka keripik tersebut semakin renyah, sebaliknya jika nilai tekanan (σ) semakin tinggi maka tingkat kerenyahan keripik tersebut cenderung semakin menurun.

Dari grafik dapat dilihat bahwa tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) pada uji lanjut polinomial ortogonal memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap tingkat kerenyahan keripik jagung-

tempe. Tingkat kerenyahan keripik jagung dipengaruhi oleh kadar air pada bahan. Hal ini sesuai dengan pendapat Syafutri (2014), yang menyatakan bahwa pencampuran bahan antara tepung tempe dan jagung memiliki fungsi untuk menambah kerenyahan pada produk keripik jagung. Hal ini dikarenakan pati pada tepung tempe dan jagung memiliki sifat yang dapat mengikat kadar air di dalam adonan keripik. Menurut Zulviani (1992), Keripik dengan kandungan amilopektin yang lebih tinggi akan memiliki pengembangan yang tinggi, sehingga keripik dengan daya kembang yang tinggi akan memiliki kerenyahan yang tinggi.

Uji Warna (Colorimeter)



Gambar 5. Grafik Pengaruh Tepung Tempe dan VCO terhadap Warna (L dan °Hue) Keripik Jagung-Tempe

Keterangan :
 P1 = Tepung tempe 40% : VCO 0%
 P2 = Tepung tempe 39% : VCO 1%
 P3 = Tepung tempe 38% : VCO 2%
 P4 = Tepung tempe 37% : VCO 3%
 P5 = Tepung tempe 36% : VCO 4%
 P6 = Tepung tempe 35% : VCO 5%

Berdasarkan Gambar 5. Pola regresi terjadi secara linier dengan persamaan $y = 1,4306x + 59,555$ dan dengan koefisien determinasi (R^2) = 0,9474. Nilai 1,4306 merupakan nilai yang menentukan arah regresi linier yang bernilai positif. Nilai positif pada angka ini menunjukkan hubungan yang positif antara tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) terhadap nilai °Hue (warna) keripik jagung-tempe. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi tepung tempe dan semakin

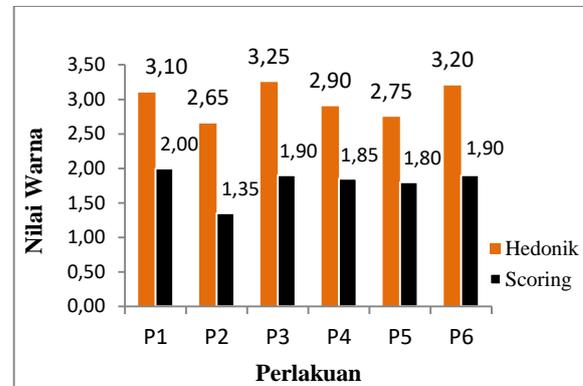
rendah *virgin coconut oil* (VCO) maka akan menyebabkan peningkatan pada °Hue (warna) keripik jagung sebesar 1,4306. Nilai 59,555 adalah nilai konstanta, sehingga pada nilai $x=0$ nilai °Hue (warna) sebesar 595,55%. Sedangkan nilai koefisien determinasi sebesar 0,9474 yang berarti bahwa 94,74% perubahan nilai °Hue (warna) dipengaruhi oleh perlakuan tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) sedangkan sisanya 4,23% dipengaruhi oleh faktor lain.

Dari grafik dapat dilihat bahwa rasio tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) pada uji lanjut polinomial ortogonal memberikan pengaruh yang berbeda nyata (*signifikan*) terhadap nilai L dan °Hue. Dari hasil analisis purata didapatkan nilai L memiliki kisaran antara 38,02 – 46,63 dari tingkat kecerahan. Sedangkan purata nilai °Hue memiliki kisaran antara 61,70 - 68,83 yang menunjukkan intensitas warna *yellow red*.

Dari grafik pengaruh tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) terhadap warna keripik jagung-tempe didapatkan rerata tingkat kecerahan paling tinggi pada perlakuan (P6) Tepung tempe : VCO (35% : 5%) yaitu 68,83 dan terendah diperoleh pada perlakuan (P1) Tepung tempe : VCO (40% : 0%) yaitu 61,70. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan penggunaan tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) memberi warna *yellow red* dengan tingkat kecerahan paling tinggi. Hal ini di duga karena suhu panas pada proses pengovenan dan penggorengan yang digunakan menyebabkan terjadinya intensitas warna, sehingga panas meresap merata kedalam jaringan dan mengubah struktur karoten yang terdapat di dalam bahan. Menurut Winarno (2002), adanya pigmen menyebabkan lemak VCO berwarna. Warna lemak tergantung dari macam pigmennya. Adanya karotenoid menyebabkan warna kuning kemerahan. Karotenoid sangat larut dalam minyak dan merupakan hidrokarbon dengan banyak ikatan tidak jenuh. Bila minyak dihidrogenasi maka akan terjadi hidrogenasi karotenoid dan warna merah akan berkurang. Selain itu juga perlakuan pemanasan akan mengurangi warna pigmen,

karena karotenoid tidak stabil pada suhu tinggi.

Warna



Gambar 6. Grafik Pengaruh Tepung Tempe dan VCO terhadap Mutu Sensoris Warna Keripik Jagung-Tempe

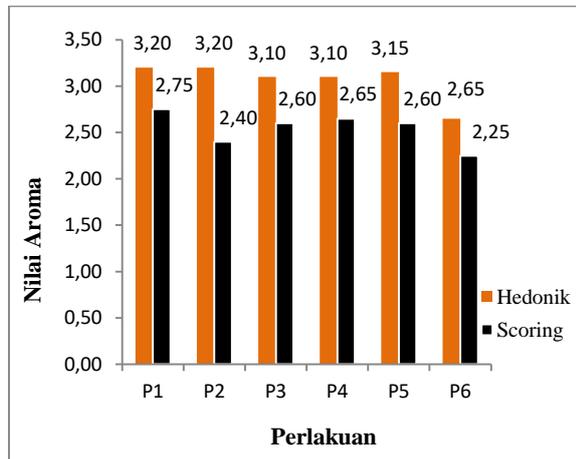
Keterangan :
P1 = Tepung tempe 40% : VCO 0%
P2 = Tepung tempe 39% : VCO 1%
P3 = Tepung tempe 38% : VCO 2%
P4 = Tepung tempe 37% : VCO 3%
P5 = Tepung tempe 36% : VCO 4%
P6 = Tepung tempe 35% : VCO 5%

Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan bahwa rata-rata panelis dalam pemberian nilai warna keripik jagung-tempe terhadap tingkat kesukaan (hedonik) berkisar antara 2,65 – 3,25 (tidak suka sampai netral) dengan nilai tertinggi pada (P3) dengan tepung tempe : VCO (38% : 2%). Sedangkan berdasarkan tingkat *scoring* rata-rata panelis memberikan nilai pada rentang 1,35 – 2,00 (sangat tidak kuning sampai tidak kuning) dengan nilai tertinggi pada (P1) dengan tepung tempe : VCO (40% : 0%).

Dari grafik pengaruh tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) terhadap warna keripik jagung-tempe didapatkan hasil bahwa semakin rendah tepung tempe yang diberikan dan semakin tinggi rasio *virgin coconut oil* (VCO) yang diberikan menyebabkan warna menjadi agak kecoklatan dan tingkat kesukaan panelis menjadi tidak konsisten. Warna coklat pada keripik jagung-tempe dapat disebabkan karena adanya reaksi *browning* nonenzimatik, dimana karbohidrat akan bereaksi dengan protein bila ada panas pada saat proses pengolahan. Menurut

Desrosier (1997), Proses pengolahan seperti pemanasan, pengeringan dan penggorengan makanan mengubah kualitas fisis dan kimia pada suatu bahan pangan tersebut. Dalam beberapa hal adanya perubahan tersebut memang dikehendaki. Disamping kerusakan zat warna oleh proses pemanasan, terjadi reaksi antara asam amino dengan gula-gula reduksi yang menyebabkan warna produk menjadi coklat. Menurut Winarno (1980), Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap untuk dipandang atau memberi kesan yang telah menyimpang dari warna yang seharusnya.

Aroma



Gambar 7. Grafik Pengaruh Tepung Tempe dan VCO terhadap Mutu Sensoris Aroma Keripik Jagung-Tempe

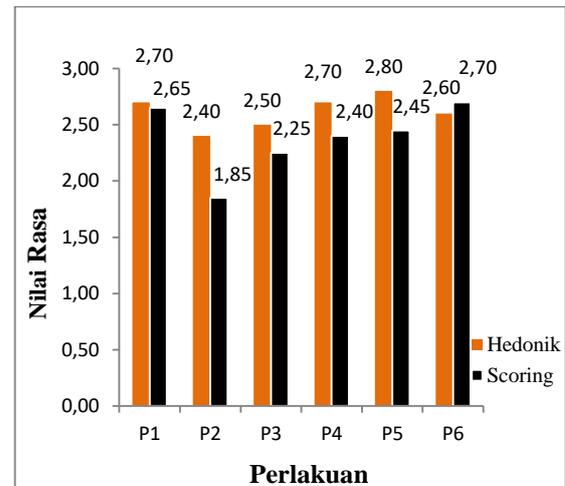
Keterangan :
 P1 = Tepung tempe 40% : VCO 0%
 P2 = Tepung tempe 39% : VCO 1%
 P3 = Tepung tempe 38% : VCO 2%
 P4 = Tepung tempe 37% : VCO 3%
 P5 = Tepung tempe 36% : VCO 4%
 P6 = Tepung tempe 35% : VCO 5%

Berdasarkan Gambar 7. menunjukkan bahwa rata-rata panelis dalam pemberian nilai aroma keripik jagung-tempe terhadap tingkat kesukaan (hedonik) berkisar antara 2,65 – 3,20 (tidak suka sampai netral) dengan nilai tertinggi pada (P1) dan (P2) dengan tepung tempe : VCO (40% : 0%) dan (39% : 1%). Sedangkan berdasarkan tingkat *scoring* rata-rata panelis memberikan nilai pada rentang 2,25 – 2,75 (tidak khas jagung sampai agak

khas jagung) dengan nilai tertinggi pada (P1) dengan tepung tempe : VCO (40% : 0%).

Dari grafik pengaruh tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) terhadap aroma keripik jagung didapatkan hasil bahwa semakin rendah rasio tepung tempe yang diberikan dan semakin tinggi *virgin coconut oil* (VCO) menyebabkan tingkat kesukaan dan penerimaan panelis semakin menurun. Hal ini diduga karena campuran tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) memberi aroma yang sedikit tengik. Menurut Wahyudi (2009), Pada kondisi tertentu *virgin coconut oil* (VCO) dapat berubah atau busuk karena udara, air dan panas. Selain itu *virgin coconut oil* (VCO) memiliki sifat dalam menyerap bau sehingga memudahkan dalam proses ketengikan. Menurut Winarno (2002), aroma makanan banyak menentukan kelezatan makanan tersebut, oleh karena itu aroma merupakan salah satu faktor dalam penentuan mutu.

Rasa



Gambar 8. Grafik Pengaruh Tepung Tempe dan VCO terhadap Mutu Sensoris Rasa Keripik Jagung-Tempe

Keterangan :
 P1 = Tepung tempe 40% : VCO 0%
 P2 = Tepung tempe 39% : VCO 1%
 P3 = Tepung tempe 38% : VCO 2%
 P4 = Tepung tempe 37% : VCO 3%
 P5 = Tepung tempe 36% : VCO 4%
 P6 = Tepung tempe 35% : VCO 5%

Berdasarkan Gambar 8. menunjukkan bahwa rata-rata panelis dalam pemberian nilai rasa keripik jagung-tempe terhadap tingkat kesukaan (hedonik) berkisar antara 2,40 – 3,80 (tidak suka sampai suka) dengan nilai

tertinggi pada (P5) dengan tepung tempe : VCO (36% : 4%). Sedangkan berdasarkan tingkat *scoring* rata-rata panelis memberikan nilai pada rentang 1,85 – 2,70 (sangat tidak asin sampai agak asin) dengan nilai tertinggi pada (P1) dengan tepung tempe : VCO (40% : 0%).

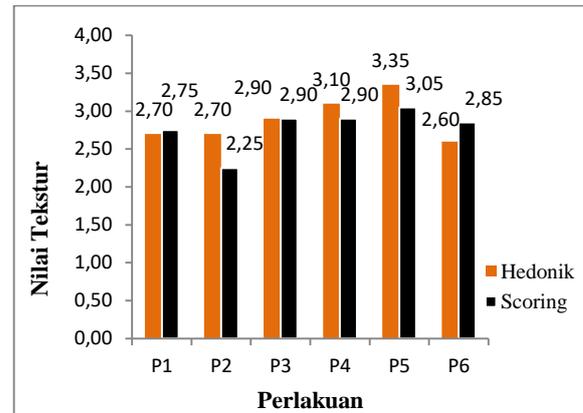
Dari grafik pengaruh tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) terhadap rasa keripik jagung didapatkan hasil bahwa semakin rendah tepung tempe yang diberikan dan semakin tinggi *virgin coconut oil* (VCO) menyebabkan tingkat kesukaan dan penerimaan panelis menjadi tidak konsisten. Perubahan tekstur atau viskositas suatu bahan dapat mengubah rasa dan bau yang timbul, sehingga dapat mempengaruhi penerimaan panelis. Menurut Winarno (2002), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi rasa pada suatu bahan makanan, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa lain. Menurut Afrianti (2008), tingkat perubahan berhubungan erat dengan kepekaan terhadap panas. Perlakuan panas yang tinggi dengan waktu yang lama akan merusak rasa pada makanan. Gelatin dan protein pada makanan akan pecah dan kehilangan daya ikatnya, serta pada pati akan kehilangan daya pengentalnya.

Tekstur

Berdasarkan Gambar 9 menunjukkan bahwa rata-rata panelis dalam pemberian nilai tekstur keripik jagung-tempe terhadap tingkat kesukaan (hedonik) berkisar antara 2,60 – 3,35 (tidak suka sampai netral) dengan nilai tertinggi pada (P5) dengan tepung tempe : VCO (36% : 4%). Sedangkan berdasarkan tingkat *scoring* rata-rata panelis memberikan nilai pada rentang 2,25 – 3,05 (tidak renyah sampai agak renyah) dengan nilai tertinggi pada (P5) dengan tepung tempe : VCO (36% : 4%).

Dari grafik pengaruh tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) terhadap tekstur keripik jagung-tempe didapatkan hasil bahwa semakin rendah tepung tempe yang diberikan dan semakin tinggi *virgin coconut oil* (VCO) menyebabkan tingkat kesukaan dan

penerimaan panelis menjadi lebih meningkat seiring meningkatnya *virgin coconut oil* (VCO).



Gambar 9. Grafik Pengaruh Tepung Tempe dan VCO terhadap Mutu Sensoris Tekstur Keripik Jagung-Tempe

Keterangan :
P1 = Tepung tempe 40% : VCO 0%
P2 = Tepung tempe 39% : VCO 1%
P3 = Tepung tempe 38% : VCO 2%
P4 = Tepung tempe 37% : VCO 3%
P5 = Tepung tempe 36% : VCO 4%
P6 = Tepung tempe 35% : VCO 5%

Kerenyahan keripik dipengaruhi oleh kandungan protein yang terkandung di dalam bahan. Hal ini dikarenakan kemampuan protein dalam mengikat air yang membuat terganggunya proses pengembangan granula pati. Selain itu proses pengovenan dan penggorengan dalam pembuatan keripik mempengaruhi kadar air yang terikat di dalam produk keripik. Menurut Astaman (2004), Tingkat kerenyahan suatu produk pangan sangat dipengaruhi oleh metode pengeringan, pemanggangan dan penggorengan, yang merupakan suatu tujuan untuk mengurangi kandungan air dari bahan pangan. Menurut Kusnandar (2010), kerenyahan dipengaruhi oleh kandungan protein yang terkandung di dalam bahan. Hal ini dikarenakan kemampuan protein dalam mengikat air sehingga mengganggu proses pengembangan granula pati. Selain kandungan protein, kandungan pati yang terdapat di dalam jagung sangat mempengaruhi kerenyahan suatu produk pangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) pada pembuatan keripik jagung-tempe memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap parameter uji mutu kimia (kadar lemak dan kadar protein).
2. Perlakuan tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) pada pembuatan keripik jagung-tempe memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap parameter uji fisik (volume pengembangan, tingkat kerenyahan, nilai L dan nilai °Hue).
3. Perlakuan tepung tempe dan *virgin coconut oil* (VCO) pada pembuatan keripik jagung-tempe memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap parameter sensoris nilai tekstur (hedonik) dan nilai warna (*scoring*). Namun memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata (non signifikan) pada nilai warna (hedonik), nilai aroma (hedonik), nilai rasa (hedonik), nilai aroma (*scoring*), nilai rasa (*scoring*), nilai tekstur (*scoring*).
4. Semakin tinggi *virgin coconut oil* (VCO), maka semakin tinggi pula kadar lemak dan semakin rendah tepung tempe, maka semakin rendah pula kadar protein, volume pengembangan, tingkat kerenyahan, nilai L dan °Hue.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L.H., 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Alfabeta. Bandung. Afrianti, L.H., 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Anonim., 2005. *Virgin Coconut Oil: Oil Composition And Quality Factors*. [www. Kokonutpacific.Com](http://www.kokonutpacific.com). (Diakses 26 Februari 2018).
- Astaman, M., 2004. *Makanan Ringan Berkalori Tinggi*. IPB. Bogor. <http://64.203.71.11/kesehatan/news/senior/gizi/0407/16/gizi.htm>. (Diakses 16 Maret 2016).

- BPS., 2015. *Nusa Tenggara Barat Dalam Angka 2015*. Badan Pusat Statistik, Mataram.
- Desrosier, N.W., 1997. *Teknologi Pengawetan Makanan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hanafiah., 2002. *Rancangan Percobaan Edisi Ke Tiga*. Rajawali Press. Jakarta.
- Kusnandar, F., 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Dian Rakyat. Cetakan Pertama. Jakarta.
- Lende, M.B., 2010. *Pengaruh Penambahan Kecipir Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Tortilla Jagung*. Skripsi Fakultas Teknologi Pangan dan Argoindustri Universitas Mataram. Mataram.
- Muchtadi, T.R., dan Sugiono., 1989. *Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Murray. R.K., Granner D.K., Mayes P.A., dan Rodwell V.W., 2003. *Biokimia Harper*. Edisi 25, EGC. p 533-536. Jakarta.
- Rachmawan Heru., 2008. *Pengaruh Ratio Tepung Tempe Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Tortilla Jagung*. Skripsi Fakultas Teknologi Pangan dan Argoindustri Universitas Mataram. Mataram.
- Rindengan, B., 2014. *Pengaruh Penambahan Virgin Coconut Oil (VCO) dan Minyak Kedelai Terhadap Mutu dan Nilai Gizi Biskuit Bayi*. Balai Penelitian Tanaman Palma. Manado.
- Schaafsma, A., et al. 2000. *Mineral, Amino Acid and Hormonal Composition of Chicken Eggshell Powder and the Evaluation of its Use in Human Nutrition*. Poultry Science 79: 1833-1838. Sugiyono., 2004. *Kimia Pangan*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Syafutri, M.I., dan Eka L., 2014. *Pengaruh Konsentrasi Penambahan Tepung Tempe Terhadap Karakteristik Tortilla Labu Kuning*. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian Volume 19 No.2. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.

- Wahyudi, Anang S., dan Wahyuni., 2009. *Pembuatan Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil)*. Tugas Akhir Teknik Kimia. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Winarno F. G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz., 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno F. G., 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zulviani. R., 1992. *Pengaruh Berbagai Tingkat Suhu Penggorengan Terhadap Pola Pengembangan Kerupuk Sagu Goring*. Skripsi Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.