

## Sifat Fisikokimia dan Sensoris *Tortilla* dengan Penambahan Tepung Kacang Merah

### *Physicochemical and Sensory Properties of Tortilla with Red Bean Flour Addition*

**Merynda Indriyani Syafutri**<sup>1\*)</sup>, Friska Syaiful<sup>1</sup>, Eka Lidiasari<sup>1</sup>, Jery Mega Saputra<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya,  
Indralaya 30662, Sumatera Selatan, Indonesia  
<sup>\*)</sup>Penulis untuk korespondensi: merynda@fp.unsri.ac.id

**Sitasi:** Syafutri MI, Syaiful F, Lidiasari E, Saputra JM. 2021. Physicochemical and sensory properties of tortilla with red bean flour addition. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-9 Tahun 2021, Palembang 20 Oktober 2021. pp. 771-781. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).*

#### ABSTRACT

Red bean is one of Indonesia's local beans which contain high fiber and protein. Red bean also contain bioactive compounds (polyphenolic) that have antibacterial activity. Red bean processing is still not optimal, therefore the research is needed to examine the potential of red bean flour in making of tortillas. This research aimed to study the effect of red bean flour addition on physicochemical and sensory properties of tortilla. This study used a Completely Randomized Design. The factor was proportion of corn flour and red bean flour with eight level treatments (F) consisting of F1 (100% : 0%), F2 (90% : 10%), F3 (80% : 20%), F4 (70% : 30%), F5 (60% : 40%), F6 (50% : 50%), F7 (40% : 60%), and F8 (30% : 70%). The parameters were physical (color and texture), chemical (moisture, protein, and food fiber content), and sensory properties (taste, texture, and color). The results showed that the proportion of corn flour and red bean flour had significant effects on lightness, redness, yellowness, moisture content, and sensory properties (taste, texture, and color). Based on sensory properties and protein content, tortilla of F5 (60% corn flour : 40% red bean flour) was the best treatment.

Keywords: corn flour, tortilla, red bean flour

#### ABSTRAK

Kacang merah merupakan salah satu kacang lokal Indonesia yang mengandung serat dan protein yang cukup tinggi. Kacang merah juga mengandung senyawa bioaktif (polifenol) yang mempunyai aktivitas antibakteri. Pengolahan kacang merah masih belum maksimal, oleh karena itu diperlukan penelitian untuk mengkaji potensi tepung kacang merah pada pembuatan *tortilla*. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sifat fisikokimia dan sensoris *tortilla* dengan penambahan tepung kacang merah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Faktor perlakuan yaitu perbandingan konsentrasi tepung jagung dan tepung kacang merah sebanyak 8 taraf (F): F<sub>1</sub> (100% : 0%), F<sub>2</sub> (90% : 10%), F<sub>3</sub> (80% : 20%), F<sub>4</sub> (70% : 30%), F<sub>5</sub> (60% : 40%), F<sub>6</sub> (50% : 50%), F<sub>7</sub> (40% : 60%), dan F<sub>8</sub> (30% : 70%). Parameter yang diamati meliputi sifat fisik (warna dan tekstur), kimia (kadar air, protein, dan serat pangan), serta sensoris (rasa, tekstur dan warna). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan tepung jagung dan tepung kacang merah berpengaruh nyata terhadap *lightness*, *redness*, *yellowness*, kadar air, dan sifat sensoris (rasa, tekstur dan warna). Berdasarkan sifat sensoris dan kadar protein,

*tortilla* perlakuan F<sub>5</sub> (60% tepung jagung: 40% tepung kacang merah) merupakan perlakuan terbaik.

Kata kunci: tepung jagung, *tortilla*, tepung kacang merah

## PENDAHULUAN

Kacang-kacangan merupakan salah satu pangan lokal Indonesia yang berpotensi untuk dikembangkan. Konsumsi kacang-kacangan masih rendah di Indonesia. Skor PPH untuk kelompok pangan kacang-kacangan masih berada di bawah skor PPH acuan (10,00), padahal kacang-kacangan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan pangan penambah zat gizi dalam menu makanan sehari-hari. Menurut Dostalova (2009), kacang-kacangan merupakan salah satu bahan makanan sumber protein (20-25 g/100 g), vitamin B (tiamin, riboflavin, niasin, asam folat), mineral (Ca, Fe, P, K, Zn, Mg dan lain-lain), serta serat. Ekafitri dan Isworo (2014) menambahkan bahwa kacang-kacangan memiliki keunggulan seperti kandungan lemak dan berbagai mineral yang cukup banyak yang umumnya baik untuk kesehatan.

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang mengandung serat yang cukup tinggi yaitu sekitar 24 g/100 g, yang terdiri dari campuran serat larut dan tidak larut (Afriansyah, 2010). Kacang merah juga merupakan sumber protein nabati yang cukup tinggi. Kandungan protein kacang merah kering hampir setara dengan kacang hijau yaitu mencapai 22,1 g per 100 g bahan. Jika dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan lain, kacang merah memiliki susunan asam amino yang lengkap (Astawan, 2009). Kacang merah mengandung leusin yang cukup tinggi yaitu mencapai 76,16 mg/g protein, sehingga menjadikan kacang merah sebagai salah satu sumber makanan yang memiliki kandungan protein berkualitas baik.

Leusin merupakan asam amino esensial yang berfungsi untuk memacu fungsi otak, menambah tingkat energi otot, membantu menurunkan kadar gula darah yang berlebihan, dan membantu penyembuhan tulang, jaringan otot, dan kulit pasca operasi (Marsono *et al.*, 2002). Lemak yang terkandung dalam kacang merah relatif rendah yaitu 1,1 g/100 g bahan. Komponen lemak kacang merah terdiri dari 19,0% asam lemak jenuh dan 63,3% asam lemak tak jenuh (Astawan, 2009). Asam lemak utama yang terkandung dalam kacang merah adalah asam linolenat (Dwi dan Pujonarti, 2013), atau dikenal dengan omega 3 yang merupakan asam lemak esensial dihubungkan dengan pencegahan penyakit jantung koroner dan artritis (Almatsier, 2004). Kacang merah juga merupakan salah satu jenis kacang yang mengandung senyawa bioaktif polifenol dalam bentuk prosianidin (7-9%) terutama pada bagian kulitnya. Polifenol memiliki aktivitas antibakteri yaitu menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Aprawardhanu, 2012).

Salah satu pemanfaatan kacang-kacangan sebagai salah satu produk pangan setengah jadi adalah dalam bentuk tepung. Kasno *et al.* (2006) menyatakan bahwa pengolahan kacang merah menjadi tepung merupakan salah satu alternatif untuk memperpanjang masa simpan kacang merah dan memberikan peluang aplikasi yang lebih luas. Tepung kacang merah dapat digunakan sebagai bahan baku pada pembuatan berbagai produk makanan seperti *flakes* (Rakhmawati *et al.*, 2014), *cookies* (Sandra *et al.*, 2015), *snack bar* (Linda *et al.*, 2017).

*Tortilla* merupakan salah satu produk makanan ringan (*snack*) yang cukup populer di kalangan masyarakat, terbuat dari jagung yang mengandung energi yang cukup tinggi, namun kandungan protein terutama asam amino esensialnya relatif rendah (BPOM, 2004). Salah satu upaya untuk meningkatkan kandungan protein *tortilla* yaitu dengan cara mensubstitusi bahan baku utama pada pembuatan *tortilla* (jagung) dengan sumber protein nabati seperti kacang-kacangan. Pengembangan produk *tortilla* dengan memanfaatkan

bahan pangan lain selain jagung telah dilakukan, seperti *tortilla* dengan penambahan kacang-kacangan (Ishartani *et al.*, 2006), *tortilla* tepung sukun dengan penambahan jagung dan kacang hijau (Ma'ruf *et al.*, 2013), serta *tortilla* labu kuning dengan penambahan tepung tempe (Syafutri dan Lidiasari, 2014). *Tortilla* dengan penambahan tepung kacang merah juga berpotensi untuk dikembangkan.

Komposisi bahan baku pada proses pengolahan mempengaruhi kualitas *tortilla* yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh konsentrasi penambahan tepung kacang merah terhadap karakteristik *tortilla* yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisikokimia dan sifat sensoris *tortilla* dengan penambahan tepung kacang merah.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan adalah : alat-alat gelas untuk analisa, ayakan 80 mesh, baskom, blender, centong, *color reader* CR-10, kompor, kukusan, loyang aluminium, nampan, neraca analitik “*Ohaus*” USA, listrik “*Memmert*”, plastik *polypropylene*, sendok, *texture analyzer* merek “*Brookfield*” USA, *rolling pin*, wajan, dan pisau *stainless*. Bahan-bahan yang digunakan adalah : air, bahan kimia untuk analisa, garam halus, jagung pipil, kacang merah kering, tapioka, tepung terigu, dan minyak goreng.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan faktor perlakuan formulasi tepung (tepung jagung : tepung kacang merah) (F), yang terdiri dari 8 taraf perlakuan sehingga diperoleh 8 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan tersebut adalah :

- F1 = 100 % tepung jagung : 0 % tepung kacang merah
- F2 = 90 % tepung jagung : 10 % tepung kacang merah
- F3 = 80 % tepung jagung : 20 % tepung kacang merah
- F4 = 70 % tepung jagung : 30 % tepung kacang merah
- F5 = 60 % tepung jagung : 40 % tepung kacang merah
- F6 = 50 % tepung jagung : 50 % tepung kacang merah
- F7 = 40 % tepung jagung : 60 % tepung kacang merah
- F8 = 30 % tepung jagung : 70 % tepung kacang merah

Parameter yang diamati meliputi sifat fisik yang terdiri dari warna mencakup  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  (Munsell, 1997) dan tekstur (Faridah *et al.*, 2006), sifat kimia yang terdiri dari kadar air, protein, dan serat pangan (AOAC, 2005), serta sifat sensoris (warna, tekstur, rasa) (Pratama, 2013). Data sifat fisik dan kimia diolah menggunakan analisis keragaman (ANSIRA). Perlakuan yang berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%, sedangkan data sifat sensoris diolah menggunakan uji lanjut *Friedman-Conover*.

### **Pembuatan Tepung Jagung dan Tepung Kacang Merah**

Prosedur pembuatan tepung jagung dan tepung kacang merah merujuk pada metode Resmisari (2006) dan Rakhmawati *et al.* (2014) yang telah dimodifikasi. Pertama, jagung pipil/kacang merah dibersihkan dari benda asing (seperti batu, kotoran, dan lain-lain), kemudian direndam selama 24 jam (perbandingan jagung dan air adalah 1:5). Setelah direndam, jagung pipil/kacang merah dibilas dengan air untuk menghilangkan bau, lalu

direbus selama 90 menit pada suhu 100°C, kemudian ditiriskan (15 menit). Tahap selanjutnya yaitu jagung pipil/kacang merah dikeringkan menggunakan oven pada suhu 55°C selama 17 jam (jagung pipil) dan 18 jam (kacang merah). Jagung pipil/kacang merah yang telah kering kemudian digiling menggunakan *blender* kering hingga hancur, lalu diayak (80 mesh), sehingga diperoleh tepung jagung/tepung kacang merah.

### Pembuatan *Tortilla*

Cara kerja pembuatan *tortilla* merujuk pada Syafutri *et al.* (2012), yang telah dimodifikasi. Tepung jagung dan tepung kacang merah ditimbang dan dicampurkan di dalam baskom (sesuai perlakuan; total berat tepung 200g), kemudian dicampur dengan tepung terigu 48 g, garam halus 2 g, tapioka 25 g, dan air 400 mL. Setelah itu, dilakukan pengadonan hingga bahan-bahan tercampur merata dan kalis. Adonan yang telah kalis digiling menggunakan *rolling pin* sampai diperoleh lembaran (ketebalan 1-2 mm). Lembaran yang dihasilkan dipotong membentuk persegi (3 cm x 3 cm), kemudian dikeringkan di dalam oven (55°C) selama 90 menit. Lembaran *tortilla* yang sudah kering digoreng dalam minyak panas (150°C) selama 10 detik.

## HASIL

### Sifat Fisik *Tortilla* dengan Penambahan Tepung Kacang Merah

Sifat fisik *tortilla* dengan penambahan tepung kacang merah yang diujikan meliputi warna dan tekstur (Tabel 1). Parameter warna terdiri dari *lightness*, *redness*, dan *yellowness*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *lightness*, *redness*, dan *yellowness* *tortilla* dengan penambahan tepung kacang merah masing-masing berkisar antara 40,10% hingga 50,58%, 10,23 hingga 17,33, dan 7,37 hingga 19,33, sedangkan nilai tekstur *tortilla* berkisar antara 309,57 gf hingga 488,30 gf.

Nilai *lightness* dan *yellowness* tertinggi terdapat pada *tortilla* perlakuan F1 (100% tepung jagung), sedangkan nilai *lightness* dan *yellowness* terendah terdapat pada *tortilla* perlakuan F8 (30% tepung jagung: 70% tepung kacang merah). Hal tersebut berbanding terbalik dengan nilai *redness*, dimana nilai *redness* tertinggi terdapat pada *tortilla* perlakuan F8 (30% tepung jagung: 70% tepung kacang merah), sedangkan nilai *redness* terendah terdapat pada *tortilla* perlakuan F1 (100% tepung jagung). Nilai tekstur tertinggi terdapat pada *tortilla* perlakuan F8 (30% tepung jagung: 70% tepung kacang merah), sedangkan nilai tekstur terendah terdapat pada *tortilla* perlakuan F1 (100% tepung jagung). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa formulasi tepung (tepung jagung dan tepung kacang merah) berpengaruh nyata terhadap nilai *lightness*, *redness*, *yellowness*, dan tekstur *tortilla*.

Tabel 1. Sifat fisik *tortilla* dengan penambahan tepung kacang

Tepung Jagung : Tepung Kacang Merah (%)	Warna			Tekstur (gf)
	<i>Lightness</i> (%)	<i>Redness</i>	<i>Yellowness</i>	
F1 (100 : 0)	50,58 <sup>f</sup>	10,23 <sup>a</sup>	19,33 <sup>f</sup>	309,57 <sup>a</sup>
F2 (90 : 10)	48,90 <sup>ef</sup>	10,60 <sup>ab</sup>	18,30 <sup>ef</sup>	373,73 <sup>ab</sup>
F3 (80 : 20)	48,13 <sup>de</sup>	11,13 <sup>ab</sup>	16,13 <sup>de</sup>	383,50 <sup>ab</sup>
F4 (70 : 30)	47,53 <sup>cde</sup>	12,03 <sup>bc</sup>	13,97 <sup>cd</sup>	412,47 <sup>ab</sup>
F5 (60 : 40)	46,60 <sup>cd</sup>	13,40 <sup>cd</sup>	12,53 <sup>bc</sup>	439,27 <sup>b</sup>
F6 (50 : 50)	45,53 <sup>bc</sup>	14,63 <sup>de</sup>	10,80 <sup>b</sup>	442,97 <sup>b</sup>
F7 (40 : 60)	43,60 <sup>b</sup>	15,13 <sup>c</sup>	8,00 <sup>a</sup>	474,07 <sup>b</sup>
F8 (30 : 70)	40,10 <sup>a</sup>	17,33 <sup>f</sup>	7,37 <sup>a</sup>	488,30 <sup>b</sup>

### Sifat Kimia *Tortilla* dengan Penambahan Tepung Kacang Merah

Sifat kimia *tortilla* dengan penambahan tepung kacang merah yang diujikan pada meliputi kadar air, protein dan serat pangan (Tabel 2). Kadar air dan protein *tortilla* dengan penambahan tepung kacang merah masing-masing berkisar antara 2,36% hingga 6,47% dan 8,73% hingga 11,87%. Kadar air dan protein tertinggi terdapat terdapat pada *tortilla* perlakuan F8 (30% tepung jagung: 70% tepung kacang merah), sedangkan kadar air dan protein terendah terdapat pada *tortilla* perlakuan F1 (100% tepung jagung). Kadar serat pangan dilakukan hanya pada perlakuan terbaik, yaitu perlakuan F5 (60% tepung jagung: 40% tepung kacang merah) dengan kandungan serat pangan sebesar 7,79%.

Tabel 2. Sifat kimia *tortilla* dengan penambahan tepung kacang \**Tortilla* perlakuan terbaik

Tepung Jagung : Tepung Kacang Merah (%)	Kadar Air (%)	Protein (%)	Serat Pangan (%)
F1 (100 : 0)	2,36 <sup>a</sup>	8,73	nd
F2 (90 : 10)	2,85 <sup>b</sup>	8,64	nd
F3 (80 : 20)	3,40 <sup>c</sup>	8,95	nd
F4 (70 : 30)	5,27 <sup>d</sup>	8,99	nd
F5 (60 : 40)	5,56 <sup>de</sup>	9,57	7,79*
F6 (50 : 50)	5,70 <sup>e</sup>	10,00	nd
F7 (40 : 60)	6,41 <sup>f</sup>	11,31	nd
F8 (30 : 70)	6,47 <sup>f</sup>	11,87	nd

### Sifat Sensoris *Tortilla* dengan Penambahan Tepung Kacang Merah

Sifat sensoris *tortilla* dengan penambahan yang diujikan meliputi rasa, tekstur dan warna. Penilaian sifat sensoris menggunakan uji hedonik atau uji kesukaan dengan 4 skala yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (suka), dan 4 (sangat suka). Hasil penelitian menunjukkan bahwa panelis memberikan skor rerata hedonik 2,50 (suka) sampai 3,33 (suka) untuk parameter rasa, 2,53 (suka) sampai 3,33 (suka) untuk parameter tekstur, serta 2,07 (tidak suka) sampai 3,50 (suka) untuk parameter warna (Tabel 3).

Tabel 3. Sifat sensoris *tortilla* dengan penambahan tepung kacang

Tepung Jagung : Tepung Kacang Merah (%)	Rasa	Tekstur	Warna
F1 (100 : 0)	2.90 <sup>a</sup>	3.10 <sup>cd</sup>	3.50 <sup>d</sup>
F2 (90 : 10)	2.70 <sup>ab</sup>	3.07 <sup>c</sup>	3.30 <sup>d</sup>
F3 (80 : 20)	3.33 <sup>c</sup>	3.33 <sup>d</sup>	3.27 <sup>d</sup>
F4 (70 : 30)	3.07 <sup>bc</sup>	3.33 <sup>cd</sup>	3.30 <sup>d</sup>
F5 (60 : 40)	2.97 <sup>abc</sup>	2.97 <sup>c</sup>	2.87 <sup>c</sup>
F6 (50 : 50)	2.50 <sup>a</sup>	2.53 <sup>b</sup>	2.60 <sup>b</sup>
F7 (40 : 60)	2.83 <sup>abc</sup>	3.13 <sup>cd</sup>	2.33 <sup>a</sup>
F8 (30 : 70)	2.43 <sup>a</sup>	2.13 <sup>a</sup>	2.07 <sup>a</sup>

## PEMBAHASAN

Warna merupakan salah satu penilaian dasar konsumen dalam penerimaan terhadap suatu produk. Warna *tortilla* dengan penambahan tepung kacang merah dilakukan dengan mengukur komponen warna dalam besaran *lightness* ( $L^*$ ), *redness* ( $a^*$ ) dan *yellowness* ( $b^*$ ). Nilai *lightness* menunjukkan tingkat kecerahan suatu sampel yang berkisar antara 0 hingga 100. Nilai *lightness* yang mendekati angka 0 mengindikasikan bahwa tingkat kecerahan sampel menurun (gelap), sedangkan nilai *lightness* yang mendekati angka 100

mengindikasikan bahwa tingkat kecerahan sampel tinggi (Widodo *et al.*, 2015). *Redness* adalah tingkat kemerahan dengan kisaran nilai -100 sampai +100. Nilai positif  $a^*$  menyatakan warna cenderung kemerahan dan nilai negatif menyatakan warna cenderung kehijauan. *Yellowness* adalah tingkat warna kekuningan suatu sampel, dengan kisaran nilai antara -100 (kecenderungan warna kebiruan) sampai +100 (kecenderungan warna kekuningan) (Widagdha & Nisa, 2015).

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai *lightness tortilla* perlakuan F<sub>1</sub> (100% tepung jagung dan 0% tepung kacang merah) berbeda tidak nyata dengan perlakuan F<sub>2</sub> (90% tepung jagung dan 10% tepung kacang merah), tetapi secara signifikan berbeda dengan perlakuan lainnya. Semakin tinggi konsentrasi tepung kacang merah dan semakin rendah konsentrasi tepung jagung maka nilai *lightness tortilla* akan semakin rendah (semakin gelap). Kacang merah memiliki pigmen antosianin yang memberikan warna merah (Pangastuti *et al.*, 2013), sedangkan jagung memiliki pigmen karotenoid yang memberikan warna kuning. Kandungan karotenoid pada biji jagung adalah sebesar 6,4 sampai 11,3  $\mu\text{g/g}$  (Suarni & Widowati, 2011). Semakin tinggi konsentrasi tepung kacang merah maka kandungan pigmen antosianin pada suatu produk akan lebih tinggi dan *tortilla* yang dihasilkan akan lebih gelap yang diindikasikan dengan nilai *lightness* yang lebih rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Rakhmawati *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa warna yang dihasilkan dari produk *flakes* dengan penambahan tepung kacang merah yang lebih tinggi menghasilkan warna yang lebih gelap. Selain itu, penurunan nilai *lightness* disebabkan juga oleh reaksi pencoklatan non-enzimatis (reaksi *Maillard*). Menurut Winarno (2008), reaksi *Maillard* adalah reaksi pencoklatan non-enzimatis yang terjadi karena adanya reaksi antara karbohidrat (gula pereduksi) dengan gugus amino (protein) pada suhu tinggi sehingga memberikan warna coklat pada bahan makanan. Berdasarkan penelitian pendahuluan, kandungan protein tepung kacang merah (20,093%) lebih tinggi dari tepung jagung (11,937%).

Berdasarkan hasil penelitian, nilai *redness tortilla* perlakuan F<sub>1</sub> (100% tepung jagung dan 0% tepung kacang merah) berbeda tidak nyata dengan perlakuan F<sub>2</sub> (90% tepung jagung dan 10% tepung kacang merah) dan F<sub>3</sub> (80% tepung jagung dan 20% tepung kacang merah), tetapi secara signifikan berbeda dengan perlakuan lainnya. Semakin tinggi konsentrasi tepung kacang merah dan semakin rendah konsentrasi tepung jagung maka nilai *redness tortilla* akan semakin tinggi. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa nilai *yellowness tortilla* perlakuan F<sub>8</sub> (30% tepung jagung dan 70% tepung kacang merah) berbeda tidak nyata dengan perlakuan F<sub>7</sub> (40% tepung jagung dan 60% tepung kacang merah), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Semakin tinggi konsentrasi tepung kacang merah dan semakin rendah konsentrasi tepung jagung, maka nilai *yellowness tortilla* semakin rendah.

Tinggi dan rendahnya nilai *redness* dan *yellowness tortilla* dipengaruhi oleh kandungan pigmen tepung jagung (karotenoid) dan pigmen tepung kacang merah (antosianin). Semakin tinggi konsentrasi tepung kacang merah yang ditambahkan dibandingkan tepung jagung maka kandungan pigmen antosianin pada produk *tortilla* juga akan lebih tinggi sehingga nilai *redness* yang dihasilkan akan semakin tinggi dan nilai *yellowness* semakin rendah. Semakin tinggi konsentrasi tepung jagung yang ditambahkan maka kandungan karotenoid pada suatu produk akan lebih tinggi sehingga *tortilla* yang dihasilkan lebih berwarna kuning yang diindikasikan dengan nilai *yellowness* yang tinggi. Winanta dan Yuniarta (2015) menambahkan bahwa semakin tinggi kandungan pigmen antosianin maka warna suatu produk akan semakin merah dan nilai *redness* yang dihasilkan akan semakin tinggi, sedangkan Prasetyo *et al.* (2014) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung jagung yang ditambahkan dalam pembuatan biskuit maka warna yang dihasilkan semakin kuning.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa nilai tekstur *tortilla* perlakuan F<sub>1</sub> (10% tepung jagung dan 0% tepung kacang merah) secara signifikan berbeda dengan perlakuan F<sub>5</sub> (60% tepung jagung dan 40% tepung kacang merah), F<sub>6</sub> (50% tepung jagung dan 50% tepung kacang merah), F<sub>7</sub> (40% tepung jagung dan 60% tepung kacang merah) dan F<sub>8</sub> (30% tepung jagung dan 70% tepung kacang merah), tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Semakin tinggi konsentrasi tepung kacang merah dan semakin rendah konsentrasi tepung jagung yang ditambahkan, maka nilai tekstur *tortilla* akan semakin tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Fatimah *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa semakin banyak penggunaan tepung kacang merah maka biskuit yang dihasilkan lebih keras. Penelitian Asfi *et al.* (2017) menunjukkan hasil yang serupa, dimana semakin tinggi rasio tepung kacang merah yang ditambahkan, maka tekstur *crackers* menjadi semakin keras.

Komponen utama dalam tepung yang sangat mempengaruhi tekstur *tortilla* yaitu amilosa dan amilopektin. Kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung jagung yaitu 25-30% dan 70-75% (Suarni & Widowati, 2011), sedangkan kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung kacang merah yaitu 39% dan 61% (Manoppo, 2012). Kandungan amilosa akan mempengaruhi proses retrogradasi pati. Semakin tinggi kandungan amilosa maka proses retrogradasi semakin cepat berlangsung. Ketika proses retrogradasi terjadi ikatan hidrogen antara amilosa dengan amilosa, amilosa dengan amilopektin dan amilopektin dan amilopektin dan membentuk kristalisasi (Raja & Shinda, 2000). Proses ini akan menghasilkan matriks pada pati yang kuat. Pengaruh retrogradasi amilosa terhadap tekstur produk dapat mengakibatkan tekstur produk menjadi lebih keras, kuat dan kaku (Ramadhani & Murtini, 2017). Nilai tekstur *tortilla* juga dipengaruhi oleh kadar air. *Tortilla* dengan penambahan proporsi tepung kacang merah yang tinggi memiliki nilai kadar air yang tinggi (Tabel 2) sehingga tekstur menjadi lebih keras.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air *tortilla* perlakuan F<sub>4</sub> (70% tepung jagung dan 30% tepung kacang merah) secara signifikan berbeda nyata dengan perlakuan F<sub>6</sub> (50% tepung jagung dan 50% tepung kacang merah). Semakin tinggi konsentrasi tepung kacang merah dan semakin rendah konsentrasi tepung jagung yang ditambahkan, maka kadar air *tortilla* akan semakin tinggi. Kandungan air tepung kacang merah dan tepung jagung mempengaruhi kadar air *tortilla* yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, kadar air tepung kacang merah (8,6%) lebih tinggi dari kadar air tepung jagung (6,7%). Kadar air *tortilla* juga dipengaruhi oleh kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung jagung dan tepung kacang merah. Kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung jagung masing-masing yaitu 25 hingga 30% dan 70 hingga 75% (Suarni dan Widowati, 2011), sedangkan kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung kacang merah masing-masing yaitu 39% dan 61% (Manoppo, 2012). Amilosa dan amilopektin memiliki gugus hidroksil (-OH), sehingga amilosa dan amilopektin bersifat hidrofilik atau mudah mengikat air (Triwitono *et al.*, 2017). Kemampuan amilosa dalam mengikat air berbeda dengan amilopektin. Amilosa mempunyai sifat mudah menyerap air, sedangkan amilopektin mempunyai sifat sulit menyerap air (Pradipta dan Putri, 2015). Kandungan amilosa yang lebih tinggi dan amilopektin yang lebih rendah pada tepung kacang merah menyebabkan kadar air *tortilla* lebih tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Asfi *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa semakin banyak rasio tepung kacang merah yang ditambahkan maka kadar air *crackers* akan semakin tinggi.

Kandungan serat pangan pada produk juga dapat mempengaruhi nilai kadar air. Serat pangan dapat mengikat air melalui berbagai cara, seperti reaksi polar yang melibatkan kation dan anion, ikatan hidrogen lemah, ikatan hidrogen kuat, interaksi ionik dan melalui sifat kapilaritas (Chaplin, 2003). Air yang terikat kuat dalam serat pangan sulit untuk diupayakan kembali walaupun dengan proses pengeringan. Kandungan serat pangan tepung

kacang merah (26,17%) lebih tinggi dari tepung jagung (12,19%) (Suarni & Widowati, 2011; Asfi *et al.*, 2013), sehingga semakin tinggi konsentrasi tepung kacang merah dan semakin rendah konsentrasi tepung jagung yang ditambahkan maka kadar air *tortilla* akan semakin tinggi. Kandungan protein juga mempengaruhi kadar air suatu produk. Kandungan protein kacang merah yaitu 26,06% (Astuti *et al.*, 2013), sedangkan kandungan protein jagung berkisar 8-11% (Suarni & Widowati, 2011). Protein tersusun dari peptida-peptida sehingga membentuk suatu polimer yang disebut polipeptida, dimana setiap monomernya tersusun atas asam amino. Asam amino merupakan molekul organik yang memiliki gugus karboksil dan gugus amino (Campbell & Reece, 2009). Molekul asam amino mempunyai beberapa gugus yang mengandung atom N atau O yang tidak berpasangan. Atom N pada rantai peptida bermuatan negatif sehingga mampu menarik atom H dari air yang bermuatan positif. Molekul air yang telah terikat tersebut dapat berikatan dengan molekul air yang lain, karena memiliki sebuah atom O dengan elektron yang tidak berpasangan (Damodaran & Paraf, 1997). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rakhmawati *et al.* (2014) tentang pembuatan *flakes* dengan penambahan tepung kacang merah, yang menyatakan bahwa semakin banyak proporsi penambahan tepung kacang merah maka kadar air *flakes* semakin meningkat.

Hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 2 juga menyatakan bahwa kadar protein *tortilla* tertinggi adalah pada perlakuan F<sub>8</sub> (tepung jagung 70%: tepung kacang merah 30%). Kadar protein *tortilla* cenderung mengalami peningkatan sejalan dengan peningkatan konsentrasi tepung kacang merah yang ditambahkan. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein yang terdapat pada kacang merah lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan protein pada jagung. Berdasarkan penelitian pendahuluan, kandungan protein tepung kacang merah yaitu 20,093%, sedangkan kandungan protein tepung jagung yaitu 11,937%. Asfi *et al.* (2017) menyatakan bahwa semakin meningkatnya rasio penambahan tepung kacang merah yang digunakan maka kadar protein *crackers* juga semakin meningkat.

Serat adalah bagian tanaman yang tidak dapat diserap oleh tubuh. Kadar serat pangan diukur pada *tortilla* dengan perlakuan terbaik berdasarkan sifat sensoris dan kadar protein. Perlakuan terbaik tersebut adalah F<sub>5</sub> (tepung jagung 60%: tepung kacang merah 40%). Nilai kadar serat pangan *tortilla* perlakuan F<sub>5</sub> adalah sebesar 7,793%. Nilai kadar serat pangan pada *tortilla* dipengaruhi oleh kandungan gizi tepung jagung dan tepung kacang merah yang digunakan sebagai bahan baku utama. Berdasarkan penelitian pendahuluan, serat pangan tepung jagung adalah 4,97%, sedangkan serat pangan tepung kacang merah adalah 6,63%.

Sifat sensoris *tortilla* dengan penambahan tepung kacang merah meliputi parameter rasa, tekstur, dan warna. Hasil uji lanjut *Friedman-Conover* terhadap penerimaan rasa *tortilla* menunjukkan bahwa skor hedonik rasa *tortilla* perlakuan F<sub>3</sub> (80% tepung jagung dan 20% tepung kacang merah) secara signifikan berbeda dengan perlakuan F<sub>8</sub> (30% tepung jagung dan 70% tepung kacang merah) dan F<sub>6</sub> (50% tepung jagung dan 50% tepung kacang merah), tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil uji hedonic, perlakuan F<sub>3</sub> (80% tepung jagung dan 20% tepung kacang merah) merupakan perlakuan yang memiliki skor hedonik rasa rata-rata paling tinggi yaitu sebesar 3,33 (suka). Berdasarkan tingkat penerimaan panelis terhadap rasa *tortilla*, panelis cenderung menyukai *tortilla* dengan konsentrasi tepung kacang merah yang rendah dan konsentrasi tepung jagung yang ditambahkan tidak terlalu tinggi.

Hasil uji lanjut *Friedman-Conover* terhadap penerimaan tekstur *tortilla* menunjukkan bahwa skor hedonik tekstur *tortilla* perlakuan F<sub>3</sub> (80% tepung jagung dan 20% tepung kacang merah) berbeda tidak nyata dengan perlakuan F<sub>1</sub> (100% tepung jagung dan 0% tepung kacang merah), F<sub>7</sub> (40% tepung jagung dan 60% tepung kacang merah) dan F<sub>4</sub> (70% tepung jagung dan 30% tepung kacang merah), tetapi secara signifikan berbeda



dengan perlakuan lainnya. Perlakuan  $F_3$  (80% tepung jagung dan 20% tepung kacang merah) dan  $F_4$  (70% tepung jagung dan 30% tepung kacang merah) merupakan perlakuan yang memiliki skor hedonik tekstur rerata paling tinggi yaitu 3,33 (suka). Panelis cenderung menyukai *tortilla* dengan konsentrasi tepung kacang merah yang rendah dan konsentrasi tepung jagung yang tinggi karena tekstur yang dihasilkan renyah atau tidak keras. Hal ini berkaitan dengan hasil uji sifat fisik (tekstur), dimana peningkatan presentase penambahan tepung kacang merah akan menghasilkan nilai tekstur *tortilla* yang tinggi yang mengindikasikan tekstur *tortilla* lebih keras.

Hasil uji lanjut *Friedman-Conover* terhadap penerimaan warna *tortilla* menunjukkan bahwa warna *tortilla* perlakuan  $F_3$  (80% tepung jagung dan 20% tepung kacang merah),  $F_2$  (90% tepung jagung dan 10% tepung kacang merah),  $F_4$  (70% tepung jagung dan 30% tepung kacang merah) dan  $F_1$  (100% tepung jagung dan 0% tepung kacang merah) secara signifikan berbeda dengan perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil uji hedonic, perlakuan  $F_1$  (100% tepung jagung dan 0% tepung kacang merah) adalah perlakuan yang memiliki skor hedonik tekstur rerata tertinggi yaitu sebesar 3,50 (suka). Panelis cenderung menyukai *tortilla* dengan konsentrasi penambahan tepung kacang merah yang rendah dan tepung jagung yang tinggi. Semakin sedikit penambahan tepung kacang merah maka warna *tortilla* lebih cerah. Hal ini berkaitan dengan hasil uji sifat fisik (warna), dimana peningkatan presentase tepung kacang merah menyebabkan penurunan nilai *lightness* yang mengindikasikan warna *tortilla* semakin gelap, sehingga mempengaruhi tingkat penerimaan panelis.

## KESIMPULAN

Perbandingan tepung jagung dan tepung kacang merah secara signifikan berpengaruh terhadap nilai *lightness*, *redness*, *yellowness*, tekstur, kadar air, dan sifat sensoris (rasa, tekstur dan warna) *tortilla* yang dihasilkan. *Tortilla* perlakuan  $F_5$  (60% tepung jagung: 40% tepung kacang merah) merupakan perlakuan terbaik berdasarkan hasil uji sifat kimia (kadar protein) dan sifat sensoris (rasa, tekstur dan warna), dengan kadar protein 7,43% dan serat pangan 7,79%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Afriansyah N. 2010. Kacang Merah Turunkan Kolesterol dan Gula Darah. (online) (<http://fitzania.com/kacang-merah-turunkan-kelesterol-dan-gula-darah/>). diakses tanggal 27 Juli 2018).
- AOAC. 2005. *Official Methods of an Analysis of Official Analytical Chemistry*. AOAC International: United State of America.
- Aprawardhanu. 2012. *Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Asfi WM, Harun N, Yelmira Z. 2017. Pemanfaatan tepung kacang merah dan pati sagu pada pembuatan *crackers*. *JOM Faperta UR*. 4(1): 1-12.
- Astawan. 2009. *Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Campbell NA, Reece JB. 2009. *Biologi*. Edisi 8 Jilid I. Erlangga: Jakarta.
- Chaplin MF. 2003. Fiber and water binding. *Proceedings of the Nutrition Society*. 62: 223-227.

- Damodaran S, Paraf A. 1997. *Food Protein and Their Application*. Marcel Dekker Inc: New York.
- Dostalova PK. 2009. The changes of galaktosidase during germination and high pressure treatment of lagume seeds. *Czech J. Food Science*. 76: 1-12.
- Dwi MB, Pujonarti SA. 2013. Pengaruh substitusi kacang merah terhadap kandungan gizi dan uji hedonik pada *tortilla chips*. *Skripsi*. Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia : Jakarta.
- Ekafitri R, Isworo R. 2014. Pemanfaatan kacang-kacangan sebagai bahan baku sumber protein untuk pangan darurat. *Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna (B2PTTG)*. 23(2): 134:145.
- Fatimah PS, Nasution E, Aritonang EY. 2013. Uji daya terima dan nilai gizi biskuit yang dimodifikasi dengan tepung kacang merah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2(6): 1-7.
- Faridah DN, Kusumaningrum HD, Wulandari N, Indrasti D. 2006. *Analisa Laboratorium*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. IPB, Bogor.
- Ishartani, Bambang D, Amanto S, Andriani SA. 2006. Pengaruh penambahan kacang-kacangan pada *tortilla* jagung terhadap kesukaan panelis. *Jurnal Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian UNS*. 21(2): 114-118.
- Kasno A, Saleh N, Ginting E. 2006. Pengembangan pangan berbasis kacang-kacangan dan umbi-umbian guna pemantapan ketahanan pangan nasional. *Buletin Palawija*. 12: 43-51.
- Linda SN, Harum N, Rahmayuni. 2017. Pemanfaatan tepung kacang merah dan salak padang sidimpuan (*Salacca sumatrana* R.) dalam pembuatan *snack bar*. *JOM Faperta UR*. 4(1): 1-14.
- Ma'ruf FH, Mustofa A, Suhartatik N. 2013. Pemanfaatan tepung sukun (*Artocarpus communis*) dalam pembuatan *tortilla* dengan variasi penambahan jagung (*Zeamays*) dan kacang hijau. *Jurnal Jitipari*. 4: 119-126.
- Manoppo S. 2012. Studi pembuatan *crackers* dengan sukun (*Artocarpus communis*) prigelatinisasi. *Skripsi*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Marsono Y, Wiyono P, Noor Z. 2002. Indeks glikemik kacang-kacangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 13(3): 211-216.
- Munsell. 1997. *Colour Chart For Plant Tissue Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation*. Baltimore Maryland.
- Pangastuti HA, Rachmawanti DA, Dwi I. 2013. Karakterisasi sifat fisik dan kimia tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan beberapa perlakuan pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1): 20-29.
- Pradipta IB, Putri WDR. 2015. Pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung kacang hijau serta substitusi dengan tepung bekatul dalam biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 793-802.
- Prasetyo, Wibowo AT, Anand C, Rahmayani DA, Abdurahman H. 2014. Potensi limbah ampas kelapa (*Cocos nucifera*) sebagai tepung substitusi produk mococo: *modified coconut cookies*. *Teknologi dan Industri Pangan*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Pratama F. 2013. *Evaluasi Sensoris*. Palembang: Unsri Press.
- Raja MKC, Shinda. 2000. *Properties of Food Component*. Academic Press, Inc. New York.
- Rakhmawati N, Amanto BS, Praseptiangga D. 2014. Formulasi dan evaluasi sifat sensoris dan fisikokimia produk *flakes* komposit berbahan dasar tepung tapioka, tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan tepung konjac (*Amorphophallu soncophillus*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 3(1): 63-67.

- Ramadhani F, Murtini ES. 2017. Pengaruh jenis tepung dan penambahan perenyah terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik kue telur gabus keju. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(1): 38-47.
- Resmisari. 2006. Tepung Jagung Komposit, Pembuatan dan Pengolahannya. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen Pengembangan Pertanian*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor.
- Sandra D, Trisnawati CY, Sutedja AM. 2015. Pengaruh substitusi terigu dengan tepung kacang merah pregelatinisasi terhadap sifat fisiokimia dan organoleptik *cookies*. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 14(2): 67-71.
- Suarni, Widowati S. 2011. Jagung sebagai sumber pangan fungsional. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. 6 (1): 41-56.
- Syafutri MI, Lidiasari E, Rizki I. 2012. Karakteristik fisik dan kimia *tortilla* labu kuning. *Prosiding Seminar Nasional Kemandirian Pangan*. Universitas Padjajaran : Bandung.
- Syafutri MI, Lidiasari E. 2014. Pengaruh konsentrasi penambahan tepung tempe terhadap karakteristik *tortilla* labu kuning. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 19(2): 289-296.
- Triwitono P, Yustinus M, Murdiati A, Marseno DW. 2017. Isolasi dan karakteristik sifat pati kacang hijau (*Vigna radiata* L.) beberapa varietas lokal Indonesia. *Jurnal Agritech*. 37(2): 192-198.
- Widaghda S, Nisa FC. 2015. Pengaruh penambahan sari anggur dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisiko kimia yoghurt. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(1): 248-258.
- Widodo IF, Priyanto G, Hermanto. 2015. Karakteristik bubuk daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC) dengan metode *foam mat drying*. In: *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Palembang. 8-9 Oktober 2015.
- Winanta EW, Yunianta. 2015. Ekstraksi antosianin buah muerbei (*Morus alba* L.) metode ultrasonic bath (kajian waktu dan rasio bahan: pelarut). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 773-783.
- Winarno FG. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. M-Brio Press: Bogor.