

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KOMPOSIT (KACANG MERAH-KACANG KEDELAI) TERHADAP KARAKTERISTIK *TORTILLA CHIPS*

Friska Syaiful, Merynda Indriyani Syafutri, Eka Lidiasari, Erlita Indah Astarti

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
Jalan Raya Palembang-Prabumulih KM 32, Indralaya, Sumatera Selatan, Indonesia

Email : friskasyaiful@gmail.com

Abstrak

Tortilla chips merupakan makanan ringan yang menggunakan jagung sebagai bahan dasarnya, tetapi jagung mempunyai kadar protein yang rendah. Salah satu cara untuk meningkatkan kandungan protein pada produk olahan jagung adalah menambahkan bahan pangan yang mengandung protein lebih tinggi seperti tepung komposit dari kacang-kacangan. Tujuan penelitian adalah untuk mempelajari pengaruh penambahan tepung komposit dari kacang merah dan kacang kedelai terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensoris *tortilla chips*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Faktor perlakuan adalah formulasi tepung (tepung jagung : tepung komposit). Parameter yang diamati adalah karakteristik fisik (warna, tekstur), kimia (kadar air, abu, protein), dan sensoris (warna, tekstur, rasa) *tortilla chips*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi tepung berpengaruh nyata terhadap peningkatan nilai *lightness*, kadar air, kadar abu, dan kadar protein *tortilla chips*. Berdasarkan karakteristik sensoris, kadar protein, dan kadar abu, perlakuan terbaik adalah *tortilla chips* dengan formulasi 60% tepung jagung dan 40% tepung komposit.

Abstract

Tortilla chips are snacks that use corn as a raw material, but protein content of corn is low. One way to increase the protein content of corn products is to add foods that contain higher protein, such as composite flour from nuts. The aim of the research was to study the effect of composite flour (kidney beans flour and soybeans flour) addition on the physical, chemical, and sensory characteristics of *tortilla chips*. This study used a completely randomized design. The treatment factor was flour formulation (corn flour: composite flour). Parameters observed were physical (color, texture), chemical (moisture content, ash, protein), and sensory (color, texture, taste) characteristics of *tortilla chips*. The results showed that the flour formulation had significant effects on increasing the value of *lightness*, moisture content, ash content, and protein content of *tortilla chips*. Based on sensory characteristics, protein content, and ash content, the best treatment was *tortilla chips* with a formulation of 60% corn flour and 40% composite flour.

Keywords: composite flour, kidney beans, soybeans, *tortilla chips*

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki berbagai jenis kacang-kacangan yang dapat dimanfaatkan sebagai olahan bahan pangan, seperti kacang kedelai, kacang hijau, kacang merah, kacang tunggak, kacang kecipir, kacang koro, dan kacang komak (Qisthi dan Auliana, 2018). Kacang-kacangan merupakan sumber protein nabati (Trianto et al., 2019). Di antara beberapa jenis kacang-kacangan yang ada, kacang kedelai merupakan jenis kacang-kacangan yang dikenal dan banyak dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat sebagai sumber gizi utama dan sumber komponen pangan fungsional khususnya protein (Kanetro, 2017), sedangkan kacang merah belum banyak dimanfaatkan. Berdasarkan data konsumsi pangan oleh Badan Pusat Statistik (2015), pemanfaatan kacang

kedelai dan kacang merah sebagai bahan makanan pada tahun 2014 masing-masing adalah sebesar 2.506 ton dan 96 ton.

Kacang merah dan kacang kedelai memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, terutama protein dan serat. Kacang merah mengandung 16,42% sampai 25,98% protein dan 32,30% serat pangan. Kacang kedelai mengandung 37,71% sampai 40,00% protein dan 23,48% serat pangan (Dewi et al., 2015; Kanetro, 2017; Trianto et al., 2019). Berdasarkan keunggulan kandungan gizinya tersebut, kacang merah dan kacang kedelai dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi pada pembuatan produk makanan, baik secara langsung ataupun dalam bentuk tepung komposit.

Sitanggang (2016) menyatakan bahwa tepung komposit merupakan campuran dari beberapa jenis tepung (dua jenis atau lebih), baik antara tepung terigu dengan tepung-tepung non terigu, ataupun antara tepung-tepung non terigu yang berbeda, dengan tujuan untuk mendapatkan kandungan gizi yang lebih baik. Beberapa penelitian telah memanfaatkan tepung komposit dari kacang-kacangan sebagai bahan substitusi pada pembuatan produk makanan, diantaranya tepung komposit (kacang kedelai-kacang merah-jagung) pada pembuatan *cake* (Astuti et al., 2013), tepung komposit (kacang merah-tapioka-konjac) pada pembuatan *flakes* (Rakhmawati et al., 2014), serta tepung komposit (kacang merah-kacang kedelai) pada pembuatan *nutrimat bar* (Wiranata et al., 2017). Tepung komposit juga dapat dimanfaatkan pada pembuatan *tortilla chips*.

Tortilla chips merupakan jenis makanan ringan atau panganan camilan berbahan dasar jagung (Wulandari et al., 2013). Jagung sebagai bahan baku pembuatan *tortilla* mempunyai kadar protein yang rendah. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kandungan protein pada produk olahan jagung dapat dilakukan substitusi dari bahan pangan yang mengandung protein lebih tinggi (Andriyani et al., 2017), seperti tepung komposit dari kacang-kacangan (kacang merah-kacang kedelai). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan tepung komposit dari kacang merah dan kacang kedelai terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensoris *tortilla chips*.

2. Bahan dan Metode Penelitian

2.1. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bahan-bahan kimia untuk analisa, dan bahan-bahan untuk pembuatan tepung jagung, tepung komposit, dan *tortilla chips*. Bahan-bahan untuk pembuatan tepung jagung, tepung komposit, dan *tortilla chips* terdiri dari jagung pipil, kacang kedelai, kacang merah, tapioka, tepung terigu, garam, air, dan minyak goreng.

Alat-alat yang digunakan terdiri dari alat-alat untuk pembuatan tepung, alat-alat untuk pembuatan *tortilla chips*, dan alat-alat untuk analisa. Alat yang digunakan untuk pembuatan tepung jagung dan tepung komposit (tepung kacang merah-tepung kacang kedelai) terdiri dari ayakan 80 mesh, baskom, blender, kompor, panci, dan oven listrik. Alat yang digunakan untuk pembuatan *tortilla chips* meliputi baskom, *deep frying*, kompor, oven listrik, pisau, *rolling pin*, sendok, dan timbangan digital. Alat yang digunakan untuk analisa adalah alat-alat gelas, *color reader* "Conica Minolta", *muffle furnace*, *hot plate*, neraca analitik "Ohaus", oven listrik "Memmert", dan *texture analyzer* "Brookfield".

2.2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Faktor perlakuan adalah formulasi tepung (tepung jagung : tepung komposit) yang terdiri dari 6 taraf, sehingga diperoleh 6 perlakuan, yaitu:

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

Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati meliputi karakteristik fisik, kimia, dan sensoris. Karakteristik fisik terdiri dari warna (*lightness* dan *redness*) (Munsell, 1997) dan tekstur (Pratama et al., 2020), sedangkan karakteristik kimia terdiri dari kadar air, abu, dan protein (AOAC, 2019). Karakteristik sensoris (warna, tekstur dan rasa) *tortilla chips* diuji menggunakan uji hedonik (Pratama, 2013) dengan jumlah panelis semi terlatih sebanyak 25 orang.

2.3. Cara Kerja Pembuatan Tepung Jagung, Tepung Kacang Kedelai, Tepung Kacang Merah, dan Tepung Komposit

Pembuatan tepung jagung, tepung kacang kedelai, dan tepung kacang merah dimulai dengan proses perendaman jagung pipil/kacang kedelai/kacang merah selama 24 jam dengan perbandingan antara jagung pipil/kacang kedelai/kacang merah dan air adalah 1 : 5. Setelah itu jagung pipil/kacang kedelai/kacang merah dibilas dengan air bersih, kemudian dilakukan perebusan sekama 90 menit dengan perbandingan antara jagung pipil/kacang kedelai/kacang merah dan air adalah 1 : 3. Kemudian dilakukan penirisan selama 15 menit. Proses selanjutnya adalah pengeringan menggunakan oven (55 °C) selama 17 jam untuk jagung pipil dan kacang kedelai dan 18 jam untuk kacang merah. Jagung pipil/kacang kedelai/kacang merah kering dihaluskan menggunakan blender, lalu diayak menggunakan ayakan/saringan 80 mesh, sehingga dihasilkan tepung jagung/tepung kacang kedelai/tepung kacang merah.

Cara kerja pembuatan tepung komposit adalah sebagai berikut, tepung kacang merah (20 g) dan tepung kacang kedelai (80 g) dicampur hingga homogen menggunakan blender (selama 1 menit) dengan kecepatan rendah. Tepung kacang merah dan kacang kedelai yang telah tercampur tersebut diayak menggunakan ayakan/saringan 80 mesh sehingga diperoleh tepung komposit.

2.4. Cara Kerja Pembuatan *Tortilla Chips*

Pembuatan *tortilla chips* merujuk pada Syafutri et al. (2021). Bahan-bahan seperti tepung terigu (24 g), tapioca (12,5 g), dan garam (1 g) dicampur dengan tepung jagung dan tepung komposit (sesuai perlakuan; total tepung jagung + tepung komposit = 100 g). Selanjutnya, air (150 mL) dipanaskan hingga mendidih, lalu air mendidih ditambahkan secara perlahan ke dalam campuran bahan, kemudian dilakukan pengadonan hingga kalis. Adonan yang telah kalis digiling menggunakan *rolling pin* sampai diperoleh lembaran

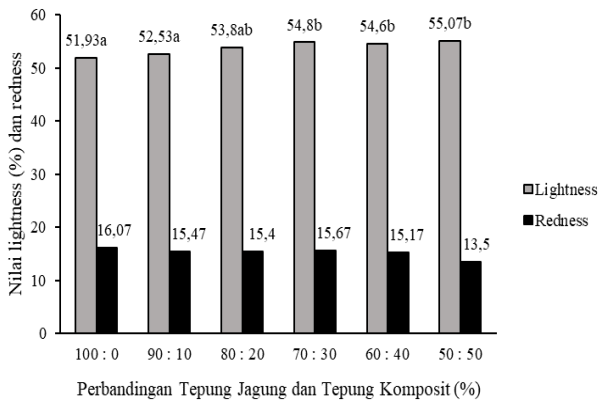
(ketebalan 2 mm). Lembaran dipotong membentuk persegi dengan ukuran 3 cm x 3 cm, lalu dikeringkan menggunakan oven (55 °C; 90 menit). Tahap selanjutnya dilakukan penggorengan menggunakan *deep frying* (150 °C; 5 detik).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Warna

Warna bisa menjadi indikator awal ketertarikan seseorang pada suatu produk. Parameter warna yang digunakan pada penelitian meliputi *lightness* dan *redness*. *Lightness* menunjukkan tingkat kecerahan suatu produk dengan skala 0 sampai 100 (hitam ke putih), sedangkan *redness* menunjukkan intensitas warna merah (0 sampai +80) dan intensitas warna hijau (0 sampai -80) (Anjani et al., 2015).

Tortilla chips dengan penambahan tepung komposit (tepung kacang merah-tepung kacang kedelai) memiliki nilai *lightness* 51,93% sampai 55,07%, dan nilai *redness* 13,50 sampai 16,07 (Gambar 1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung komposit maka nilai *lightness tortilla chips* meningkat, tetapi nilai *redness* menurun. Hal tersebut menunjukkan bahwa warna *tortilla chips* semakin cerah dan intensitas warna merahnya menurun. Hasil penelitian ini sejalan dengan Fathiarisa (2016) yang menyatakan bahwa nilai *lightness tortilla chips* tempe dengan penambahan tepung maizena lebih tinggi bila dibandingkan *tortilla chips* tempe dengan penambahan tepung jagung. Berdasarkan hasil uji statistik, formulasi tepung (tepung jagung : tepung komposit) berpengaruh nyata terhadap nilai *lightness*, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap nilai *redness tortilla chips*.



Gambar 1. Nilai *lightness* (%) dan *redness tortilla chips*

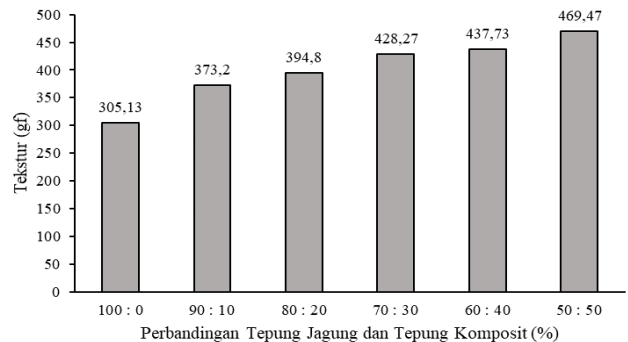
Hasil penelitian pendahuluan menyatakan bahwa nilai *lightness* dan *redness* tepung komposit adalah 83,47% dan 7,56, sedangkan nilai *lightness* dan *redness* tepung jagung adalah 73,33% dan 17,36. Hal tersebut menunjukkan bahwa tepung komposit memiliki warna yang lebih cerah serta intensitas warna merah yang lebih rendah bila dibandingkan dengan tepung jagung. Tepung komposit yang digunakan pada pembuatan

tortilla chips terbuat dari 20% kacang merah dan 80% kacang kedelai. Menurut Hidayatullah et al. (2017), tepung kedelai memiliki warna kuning pucat. Sehingga dengan persentase tepung kacang kedelai yang lebih tinggi daripada tepung kacang merah menjadikan warna tepung komposit secara visual berwarna putih kekuningan, sedangkan warna tepung jagung adalah kuning kemerahan.

3.2. Tekstur

Tekstur dapat dipersepsikan sebagai sifat fisik suatu produk yang dapat dinilai berdasarkan penilaian indrawi ataupun analisa menggunakan alat seperti *texture analyzer*. Menurut Harahap et al. (2017), semakin tinggi nilai yang dihasilkan pada *texture analyzer* maka semakin kecil tingkat kerenyahan suatu produk. Hasil penelitian menunjukkan nilai tekstur *tortilla chips* dengan penambahan tepung komposit (tepung kacang merah-tepung kacang kedelai) berkisar antara 305,13 gf sampai 469,47 gf (Gambar 2). Nilai tersebut tidak jauh berbeda dengan nilai tekstur *tortilla chips* komersial yaitu 328,4 gf.

Hasil uji statistik menyatakan bahwa formulasi tepung (tepung jagung : tepung komposit) berpengaruh tidak nyata terhadap nilai tekstur *tortilla chips*, tetapi Gambar 2 menunjukkan nilai tekstur *tortilla chips* mengalami peningkatan sejalan dengan semakin tinggi konsentrasi tepung komposit yang ditambahkan. Kandungan amilosa dan amilopektin suatu produk dapat mempengaruhi nilai tekstur. Menurut Yudistira (2016), amilosa dapat meningkatkan kekerasan makanan, sedangkan amilopektin cenderung memberikan sifat lengket. Sakinah dan Kurniawansyah (2018) menambahkan bahwa tekstur yang semakin padat akan dimiliki oleh produk dengan kandungan amilosa yang tinggi. Hal ini dikarenakan meningkatnya kapasitas penyerapan air dan menurunnya elastisitas sehingga kekerasan semakin meningkat. Pati jagung mengandung amilosa 25% (Yu dan Moon, 2021), sedangkan kacang merah dan kacang kedelai mengandung amilosa masing-masing sebesar 44,83% (Ratnaningsih dan Marsono, 2013) dan 19% sampai 22% (Stevenson et al., 2006).



Gambar 2. Nilai tekstur (gf) *tortilla chips*

Pada pembuatan tepung, terdapat proses pemanasan. Pemanasan menyebabkan pati yang terdapat pada bahan baku (biji jagung, kacang merah, dan kacang kedelai) mengalami gelatinisasi. Ketika bahan baku ditiriskan dan didinginkan (sebelum dikeringkan), maka akan terjadi retrogradasi. Pada saat pati tergelatinisasi, molekul amilosa akan keluar dari granula pati. Sehingga pada saat terjadi retrogradasi, akan terjadi ikatan kembali antar molekul amilosa dan ikatan antara molekul amilosa dan amilopektin hingga terbentuk mikrokristal dan mengendap (rekristalisasi pati pasca gelatinisasi). Akibatnya, kadar air bahan lebih tinggi karena terikat dengan amilosa secara kompleks dan terperangkap dalam ikatan *double helix*. Sehingga pada proses penggorengan, produk *tortilla chips* tidak mengembang sempurna (tidak renyah) karena sedikitnya air yang menguap. Hal ini sejalan dengan Irmayanti et al. (2017) yang menyatakan bahwa sedikitnya kadar air yang diuapkan menyebabkan tekstur kerupuk masih sangat keras yang berarti tegangan kerupuk masih sangat tinggi dan menyebabkan kerupuk menjadi tidak renyah.

3.3. Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air *tortilla chips* dengan penambahan tepung komposit (tepung kacang merah-tepung kacang kedelai) berkisar antara 3,25% sampai 4,62% (Tabel 1). Nilai tersebut telah sesuai dengan standar kadar air untuk *tortilla chips* yang dikeluarkan *Standardization Organization for GCC* (GSO) tahun 2011, yaitu maksimal 7%. Hasil uji statistik menyatakan bahwa formulasi tepung (tepung jagung : tepung komposit) secara signifikan berpengaruh terhadap kadar air *tortilla chips*.

Menurut Astuti et al. (2013), kadar air tepung kacang-kacangan memiliki lebih tinggi dari tepung jagung. Tepung kacang kedelai dan kacang merah memiliki kadar air masing-masing 6,69% dan 6,25%, sedangkan tepung jagung memiliki kadar air 5,99%. Berdasarkan penelitian pendahuluan, kadar air tepung kacang komposit (tepung kacang merah-tepung kacang kedelai) adalah 7,01%. Sehingga semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung komposit maka kadar air *tortilla chips* semakin meningkat.

Selain itu, kandungan pati dan serat pada bahan juga mempengaruhi kadar air suatu produk. Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan α -glikosidik terbagi menjadi dua fraksi yaitu fraksi terlarut (amilosa) dan fraksi tidak terlarut (amilopektin). Menurut Sakinah dan Kurniawansyah (2028), semakin tinggi jumlah amilosa maka akan meningkatkan kapasitas penyerapan air. Serat juga berperan dalam terhadap meningkatnya kadar air. Menurut Suryanto (2016), serat dapat mengikat air karena memiliki gugus hidroksil terutama pada kombinasi hemiselulosa dan selulosa. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa kadar serat tepung jagung dan tepung komposit masing-masing adalah 4,97% dan 5,65%, sehingga semakin banyak

penambahan tepung komposit maka nilai kadar air *tortilla chips* semakin meningkat.

Peningkatan nilai kadar air *tortilla chips* juga dipengaruhi oleh kadar protein bahan baku. Protein memiliki kemampuan mengikat air karena adanya gugus karboksil yang bersifat hidrofilik. Menurut Ratnawati et al. (2019), kadar protein tepung kacang kedelai dan tepung kacang merah masing-masing adalah 40,97% dan 22,53%. Hasil penelitian pendahuluan juga menunjukkan bahwa kadar protein tepung komposit adalah 31,38%, sedangkan kadar protein tepung jagung adalah 11,94%. Sehingga semakin banyak tepung komposit yang ditambahkan, maka kadar air *tortilla chips* semakin meningkat. Asfi et al. (2017) menyatakan bahwa semakin banyak tepung kacang merah yang ditambahkan pada pembuatan *crackers*, maka semakin banyak protein dan semakin banyak gugus karboksil sehingga semakin banyak pula air yang diserap. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan Syafutri et al. (2021) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung kacang merah dan semakin rendah konsentrasi tepung jagung maka semakin tinggi pula kadar air *tortilla*.

3.4. Kadar Abu

Kadar abu *tortilla chips* dengan penambahan tepung komposit (tepung kacang merah-tepung kacang kedelai) berkisar antara 1,40% sampai 2,31% (Tabel 1). Nilai tersebut telah sesuai dengan standar kadar abu (maksimal 3%) yang dikeluarkan *Standardization Organization for GCC* (2011). Berdasarkan hasil uji statistik, formulasi tepung (tepung jagung : tepung komposit) secara signifikan berpengaruh terhadap kadar abu *tortilla chips*.

Semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung komposit maka kadar abu *tortilla chips* juga akan semakin meningkat. Tepung komposit yang digunakan pada pembuatan *tortilla chips* ini terdiri dari tepung kacang merah dan tepung kacang kedelai. Menurut Astuti et al. (2013), kadar abu kacang merah dan kacang kedelai masing-masing adalah 2,75% dan 2,89%. Nilai kadar abu tersebut lebih tinggi bila dibandingkan dengan kadar abu jagung (1,22%). Hasil penelitian ini sejalan dengan Asfi et al. (2017) yang menyatakan bahwa penambahan tepung kacang merah meningkatkan nilai kadar abu *crackers*, dan Hariadi et al. (2017) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung kacang kedelai maka kadar abu *cookies* juga akan semakin meningkat.

3.5. Kadar Protein

Tortilla chips dengan penambahan tepung komposit (tepung kacang merah-tepung kacang kedelai) memiliki kadar protein sebesar 7,93% sampai 18,99% (Tabel 1). Kadar protein tertinggi terdapat pada *tortilla chips* dengan formulasi 50% tepung jagung dan 50% tepung komposit. Kadar protein *tortilla chips* tersebut telah sesuai dengan standar kadar protein (minimal 7%) yang dikeluarkan *Standardization Organization for GCC*

(2011). Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa formulasi tepung (tepung jagung : tepung komposit) secara signifikan berpengaruh terhadap kadar protein *tortilla chips*.

Kadar protein *tortilla chips* secara nyata mulai meningkat pada *tortilla chips* formulasi 90% tepung jagung dan 10% tepung komposit. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan tepung komposit sebesar 10% dapat meningkatkan kadar protein *tortilla chips* secara nyata. Peningkatan kadar protein *tortilla chips* dipengaruhi oleh kadar protein yang terdapat pada tepung komposit. Berdasarkan hasil penelitian

pendahuluan, tepung komposit mengandung 31,38% protein, sehingga semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung komposit maka kadar protein *tortilla chips* semakin meningkat. Tepung komposit yang digunakan dibuat dari campuran tepung kacang merah dan tepung kacang kedelai. Kacang-kacangan merupakan salah satu sumber protein nabati. Kacang merah mengandung protein sebesar 16,42%, dan kacang kedelai mengandung protein sebesar 40,00% (Kanetro, 2017; Trianto et al., 2019).

Tabel 1. Kadar Air, Kadar Abu, dan Kadar Protein *Tortilla Chips* dengan Penambahan Tepung Komposit

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)
F1 (100% tepung jagung : 0% tepung komposit)	3,25 ^a	1,44 ^a	7,93 ^a
F2 (90% tepung jagung : 10% tepung komposit)	4,38 ^b	1,40 ^a	9,58 ^b
F3 (80% tepung jagung : 20% tepung komposit)	4,40 ^b	1,42 ^a	11,20 ^c
F4 (70% tepung jagung : 30% tepung komposit)	4,42 ^b	1,87 ^b	12,94 ^d
F5 (60% tepung jagung : 40% tepung komposit)	4,51 ^b	2,10 ^b	13,68 ^e
F6 (50% tepung jagung : 50% tepung komposit)	4,62 ^b	2,31 ^c	18,99 ^f

3.6. Karakteristik Sensoris

Karakteristik sensoris *tortilla chips* dengan penambahan tepung komposit (tepung kacang merah-tepung kacang kedelai) meliputi warna, tekstur, dan rasa. Uji yang digunakan adalah uji kesukaan atau uji hedonik dengan 4 skala yaitu 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka, dan 4 = sangat suka. Menurut Pratama (2018), analisa tingkat kesukaan suatu produk merupakan metode penilaian mutu produk dengan menggunakan panca indera manusia.

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa skor penilaian panelis terhadap tingkat kesukaan warna, tekstur, dan rasa *tortilla chips* masing-masing berkisar antara 3,00 (suka) sampai 3,36 (suka); 2,28 (tidak suka) sampai 3,36 (suka); dan 2,72 (suka) sampai 3,04 (suka). Hasil uji statistik menyatakan bahwa formulasi tepung (tepung jagung : tepung komposit) secara signifikan berpengaruh terhadap tingkat kesukaan warna, tekstur, dan rasa *tortilla chips* (Tabel 2).

Panelis memberikan penilaian suka terhadap warna *tortilla chips* untuk semua perlakuan. *Tortilla chips* memiliki warna yang cenderung seragam. Berdasarkan hasil konversi menggunakan *Munsell notation*, warna *tortilla chips* dengan penambahan tepung komposit adalah kuning kemerahan (*yellow-red*). Hal tersebut dipengaruhi oleh warna tepung jagung dan

tepung komposit yang digunakan. Tepung jagung berwarna kuning terang dan tepung komposit berwarna pith kekuningan. Warna kemerahan terbentuk karena proses penggorengan.

Panelis memberikan penilaian tidak suka sampai suka terhadap tekstur *tortilla chips*. Tabel 2 menunjukkan bahwa panelis memberikan penilaian suka terhadap tekstur *tortilla chips* dengan penambahan tepung komposit, dan penilaian tidak suka terhadap tekstur *tortilla chips* tanpa penambahan tepung komposit. Panelis menilai bahwa semua sampel *tortilla chips* dengan penambahan tepung komposit memiliki tekstur yang mirip dengan produk *chips* pada umumnya.

Pada parameter rasa, panelis juga memberikan penilaian suka untuk *tortilla chips* semua perlakuan. Skor penilaian tingkat kesukaan terhadap rasa *tortilla chips* dengan penambahan tepung komposit lebih tinggi daripada *tortilla chips* tanpa penambahan tepung komposit. Salah satu bahan baku pada pembuatan tepung komposit adalah tepung kacang kedelai, dan konsentrasi tepung kacang kedelai juga lebih tinggi daripada tepung kacang merah. Tepung kacang kedelai memberikan cita rasa khas kedelai, sehingga panelis memberikan penilaian suka.

Tabel 2. Karakteristik Sensoris *Tortilla Chips* dengan Penambahan Tepung Komposit

Perlakuan	Warna	Tekstur	Rasa
F1 (100% tepung jagung : 0% tepung komposit)	3,08 ^{ab}	2,28 ^a	2,72 ^a
F2 (90% tepung jagung : 10% tepung komposit)	3,24 ^{ab}	3,04 ^{bc}	3,16 ^{cd}
F3 (80% tepung jagung : 20% tepung komposit)	3,36 ^b	3,08 ^b	2,88 ^{ab}
F4 (70% tepung jagung : 30% tepung komposit)	3,00 ^a	3,24 ^{bc}	3,32 ^d
F5 (60% tepung jagung : 40% tepung komposit)	3,08 ^{ab}	3,44 ^c	3,32 ^d
F6 (50% tepung jagung : 50% tepung komposit)	3,08 ^{ab}	3,16 ^{bc}	3,04 ^{bc}

4. Kesimpulan

Formulasi tepung (tepung jagung : tepung komposit) berpengaruh nyata terhadap peningkatan nilai *lightness*, kadar air, kadar abu, dan kadar protein *tortilla chips*, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap penurunan nilai *redness* dan peningkatan nilai tekstur. Berdasarkan karakteristik sensoris, kadar protein, dan kadar abu, perlakuan terbaik adalah *tortilla chips* dengan formulasi 60% tepung jagung dan 40% tepung komposit.

5. Daftar Pustaka

- Andriyani Y, Syahrumsah H, Marwati. Studi formulasi jagung (*Zea mays* L.) dan tempe terhadap nilai gizi dan sifat mutu sensoris *tortilla chips*. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman* 2017; 12(2): 64-69.
- Anjani PP, Andrianty S, Widyaningsih TD. Influence of fragrant and cinnamon pandanus on the herbal bark salak for diabetics. *Journal of Food and Agro-industry* 2015; 3(1): 203-214.
- AOAC. *Official Methods of an Analysis of Official Analytical Chemistry*. United States of America: AOAC International, 2019.
- Asfi WM, Harun N, Zalfiatri Y. Pemanfaatan tepung kacang merah dan pati sagu pada pembuatan crackers. *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Pertanian* 2017; 4(1): 1-12.
- Astuti SD, Andarwulan N, Hariyadi P, Agustia FC. Formulasi dan karakterisasi *cake* berbasis tepung komposit organik kacang merah, kedelai, dan jagung. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* 2013; 13(2): 79-88.
- Badan Pusat Statistik. *Statistik Konsumsi Pangan 2014*. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2015.
- Dewi SP, Ridla M, Jayanegara A. Fraksinasi dan utilisasi protein sejumlah kacang-kacangan lokal menggunakan metode *in-vitro*. *Prosiding Seminar Hasil-hasil PPM IPB* 2015; 1: 1-14.
- Fathiarisa NA. *Studi Pembuatan Tortilla Chips Berbahan Dasar Tempe sebagai Olahan Snack Food*. Skripsi Sarjana. Institut Pertanian Bogor, 2016.
- Harahap SE, Purwanto, YA, Budijanto S, Maharijaya, A. Karakterisasi kerenyahan dan kekerasan beberapa genotype kentang (*Solanum tuberosum* L.) hasil pemuliaan. *Jurnal Pangan* 2017; 26(3).
- Hariadi H, Tensiska, Sumanti DM. Pengaruh penambahan tepung kacang kedelai (*Phaseolus radiatus* L.) pada tepung campuran bonggol pisang batu (*Musa braccycarph*) dan tepung jagung terhadap beberapa karakteristik *cookies*. *Jurnal Agrotek Indonesia* 2017; 2(2): 80-87.
- Hidayatulla A, Amukti R, Avicena RS, Kawitantri OH, Nugroho FA, Kurniasari FN. Substitusi tepung ampas kedelai pada mie basah sebagai inovasi makanan penderita diabetes. *Indonesian Journal of Human Nutrition* 2017; 4(1): 34-47.
- Irmayanti, Syam H, Jamaluddin P. Perubahan tekstur kerupuk berpati akibat suhu dan lama penyangraian. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 2017; 3: 165-174.
- Kanetro B. *Teknologi Pengolahan dan Pangan Fungsional Kacang-kacangan*. Yogyakarta: Plantaxia, 2017.
- Munsell. *Colour Chart for Plant Tissue Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation*. Baltimore Maryland, 1997.
- Pratama AP, Rosidah U, Syafutri MI. Pengaruh penambahan jamur tiram putih dan MOCAF terhadap karakteristik kerupuk udang *microwaveable*. *Jurnal Fishtech* 2020; 9(2): 85-96.
- Pratama F. *Evaluasi Sensoris*. Palembang: Unsri Press, 2013.
- Qisthi LM, Auliana R. Pengembangan produk *rolled cake* rendang dengan substitusi kacang merah. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana FT UNY* 2018; 13(1): 1-4.
- Rakhmawati N, Amanto BS, Praseptiangga D. Formulasi dan evaluasi sifat sensoris dan fisikokimia produk *flakes* komposit berbahan dasar tepung tapioca, tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan tepung *konjac* (*Amorphophallus oncophillus*). *Jurnal Teknosains Pangan* 2014; 3(1): 63-73.
- Ratnaningsih N, Marsono Y. *Potensi Fungsional Resistant Starch Tipe 3 dari Kacang-kacangan dengan Perlakuan Autoclaving Multisiklus untuk Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe II*. Laporan Penelitian. Universitas Negeri Yogyakarta, 2013.
- Ratnawati L, Desnilasari D, Surahman D, Kumalasari R. Evaluation of physicochemical, functional and pasting properties of soybean, mung bean and red kidney bean flour as ingredient in biscuit. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 2019; 251: 1-10.
- Stevenson DG, Doorenbos RK, Jane J, Inglett GE. Structures and functional properties of starch from seeds of three soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) varieties. *Starch* 2006; 58(10): 509-519.
- Sakinah AR, Kurniawansyah IS. Isolasi, karakterisasi sifat fisiko-kimia, dan aplikasi pati jagung dalam bidang farmasetik. *Jurnal Farmaka* 2018; 16(2): 430-442.
- Sitanggang AB. Tepung komposit sebagai alternatif komponen utama produk bakeri. *Food Review Indonesia* 2016; 11(12): 52-55.
- Standardization Organization for G.C.C (GSO). *Fried Corn Chips (Corn, Tortilla Chips and Taco Shells*. Kingdom of Saudi Arabia : The Gulf Technical Committee for Food and Agricultural Standards Products, 2011.
- Syafutri MI, Syaiful F, Lidiasari E, Saputra JM. Sifat fisikokimia dan sensoris *tortilla* dengan penambahan tepung kacang merah. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-9* 2021: 365-375.
- Trianto M, Budiarsa IM, Kundera IN. Kadar protein berbagai jenis kacang (*leguminoceae*) dan pemanfaatannya sebagai media pembelajaran.

- Journal of Biology Science and Education* 2019; 7(2): 533-538.
- Wiranata IGAG, Puspaningrum DHD, Kusumawati IGAW. Formulasi dan karakteristik *nutrimat bar* berbasis tepung kacang kedelai (*Glycine max* L.) dan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) sebagai makanan pasien kemoterapi. *Jurnal Gizi Indonesia* 2017; 5(2): 133-139.
- Wulandari Z, Hidayat RMT, Polii BN. Karakteristik fisik dan organoleptik *tortilla corn chips* dengan penambahan tepung putih telur sebagai sumber protein. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 2013; 1(1): 37-41.
- Yudistira E. *Pengaruh Tepung Komposit Jagung (Zea mays) dan Kedelai (Glycine max) terhadap Tingkat Kekerasan dan Daya Terima Biskuit*. Publikasi Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- Yu JK, Moon YS. Corn starch: quality and quantity improvement for industrial uses. *Plants* 2022; 11(92): 1-9.