



## **SIFAT SENSORI DAN KARAKTERISTIK FISIK TORTILA JAGUNG**

### *Sensory Properties and Physical Characteristics of Corn Tortilla*

**Zukryandry<sup>1</sup>, Muslihudin<sup>2</sup>, Annisa Fitri<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Negeri Lampung

Jalan Soekarno Hatta No. 10 Rajabasa Bandar Lampung,  
35144, Indonesia

e-mail: [zukryandry@polinela.ac.id](mailto:zukryandry@polinela.ac.id)

DOI: 10.33830/fsj.v2i2.3884.2022

Diterima: 09 Nov 2022, Diperbaiki: 22 Nov 2022, Disetujui: 13 Des 2022

#### **ABSTRACT**

*Corn (Zea mays) is a food crop that has economic value and development potential because it is the most important source of carbohydrates and protein after rice. Utilization of corn can be expanded by making corn flour which is then processed into tortila products. This study aims to determine the appropriate formulation of cassava starch for the sensory and physical properties of corn tortilas. The research design used was a factorial design with 4 additional treatments of cassava starch (0%, 5 %, 10 %, and 15 %) and 3 repetitions. Tests performed are the hedonic test (color, taste, aroma and texture) and physical test (hardness test and the swelling volume) of the tortila products produced. Cassava flour formulation of 15% has the most likability factor with the subjects according to their texture. Cassava starch formulations in tortilas show an increase in hardness value of 0,50 kg/cm<sup>2</sup> (0%), 0,52 kg/cm<sup>2</sup> (5%), 0,53 kg/cm<sup>2</sup> (10%) dan 0,54 kg/cm<sup>2</sup> (15%). Corn tortilas with tapioca formulation affect the percentage of swelling volume, the greater the percentage of cassava starch, the greater the highest volume of corn tortila with the swelling percentage of 153% (0%) to 217% (15%).*

**Keywords** : corn, formulation, tortila, tapioca flour.

#### **ABSTRAK**

*Jagung (Zea mays) merupakan salah satu tanaman pangan yang memiliki nilai ekonomi serta potensi pengembangan karena sebagai sumber karbohidrat dan protein terpenting setelah beras. Pemanfaatan jagung dapat diperluas dengan pembuatan tepung jagung yang selanjutnya diolah menjadi produk tortila. Penelitian ini bertujuan mengetahui formulasi tapioka yang tepat terhadap sifat sensori dan fisik tortila jagung. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial dengan 4 perlakuan penambahan tapioka (0%, 5%, 10%, dan 15%)*

dengan 3 kali ulangan. Pengujian yang dilakukan meliputi uji hedonik (warna, rasa, aroma, dan tekstur) dan uji fisik (tingkat kekerasan dan volume pengembangan) produk tortila yang dihasilkan. Uji sensori menunjukkan dengan konsentrasi tapioka 15% paling diminati oleh panelis dari segi tekstur. Formulasi tepung tapioka pada tortila menunjukkan peningkatan nilai kekerasan senilai 0,50 kg/cm<sup>2</sup> (0%), 0,52 kg/cm<sup>2</sup> (5%), 0,53 kg/cm<sup>2</sup> (10%) dan 0,54 kg/cm<sup>2</sup> (15%). Tortila jagung dengan formulasi tapioka mempengaruhi persentase volume pengembangan, semakin besar persentase tapioka maka volume pengembangan tortila jagung akan semakin besar dengan pengembangan 153% (0%) sampai dengan 217% (15%).

**Kata Kunci** : formulasi, jagung, tortila, tepung tapioka.

## PENDAHULUAN

Produksi jagung di Indonesia menduduki peringkat ketiga di bawah padi dan ubi kayu (singkong). Beberapa tahun terakhir ini, produksi jagung cenderung meningkat yaitu produksi jagung pada tahun 2020 diprediksi akan mengalami kenaikan 3,62 % atau setara 23,51 juta ton (Pusdatin, 2014). Jagung selain dikonsumsi langsung (Purwanto, 2016) juga dapat dibuat menjadi berbagai macam produk pangan seperti makanan ringan (Noorakmar *et al.*, 2012) ataupun produk setengah jadi seperti tepung jagung (*corn flour*) yang selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan baku pengolahan bermacam aneka produk olahan pangan baik olahan pangan lokal maupun olahan pangan modern. Menurut (Suarni, 2009), pengolahan jagung menjadi tepung jagung sudah dilakukan sejak lama, namun dibutuhkan sedikit sentuhan teknologi guna peningkatan kualitas tepung jagung yang diproduksi. Adanya teknologi pengolahan juga dapat meningkatkan karakteristik fisik, fisikomia dan fitokimia tortila (Herrera-Sotero *et al.*, 2017; Menchaca-Armenta *et al.*, 2022). Tepung jagung yang sudah mengalami perubahan karakteristik fisik, kimia maupun fungsionalnya disebut tepung jagung termodifikasi (Marta, 2016). Tepung jagung dapat dibuat atau diolah menjadi bermacam-macam produk olahan pangan, diantaranya diolah menjadi produk tortila jagung. Produk tortila jagung merupakan produk berbahan baku tepung jagung dengan bahan tambahan berupa tepung tapioka yang memiliki fungsi sebagai *filler* dan juga sebagai peningkat kualitas karakteristik tekstur produk, *baking powder* yang berfungsi sebagai pengembang, garam berfungsi sebagai perasa dan air sebagai media pencampuran adonan (Buckle *et al.*, 1985)

Untuk menghasilkan produk tortila jagung berkualitas dengan sifat sensori dan karakteristik fisik yang baik, maka dilakukan penelitian terkait formulasi tepung tapioka yang akan menghasilkan produk tortila jagung terbaik. Tujuan dilakukannya

penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi yang sesuai terhadap sifat sensori (hedonik) terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur serta analisis karakteristik fisik meliputi tingkat kekerasan dan volume pengembangan produk tortila jagung dengan tepung tapioka.

## METODE

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini di antaranya adalah timbangan, *cabinet dryer*, *hammer mill* tipe MHM-20, loyang, gunting, pisau, gelas ukur, kompor, wajan, sutil, panci kukusan, plastik, baskom, sendok dan talenan. Sedangkan bahan yang digunakan berupa jagung pipilan yang diperoleh dari Pasar Bambu Kuning Bandar Lampung, tepung tapioka merek Gunung Agung, *baking powder* merek Koepoe-koepoe, garam halus merek Daun, minyak sawit merek Fortune, air dan plastik untuk melakukan pengemasan. Peralatan yang digunakan dalam pengujian sensori berupa pulpen, gelas dan piring. Adapun bahan yang digunakan dalam pengujian sensori berupa produk tortila jagung, kertas, tissue dan air mineral. Peralatan yang digunakan dalam pengujian fisik berupa *texture analyzer* EZ Test tipe EZ - SX dan jangka sorong.

### Rancangan Percobaan

Pelaksanaan penelitian menggunakan rancangan faktorial dengan tiga kali ulangan yang terdiri dari 4 taraf seperti tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Taraf Perlakuan Penelitian

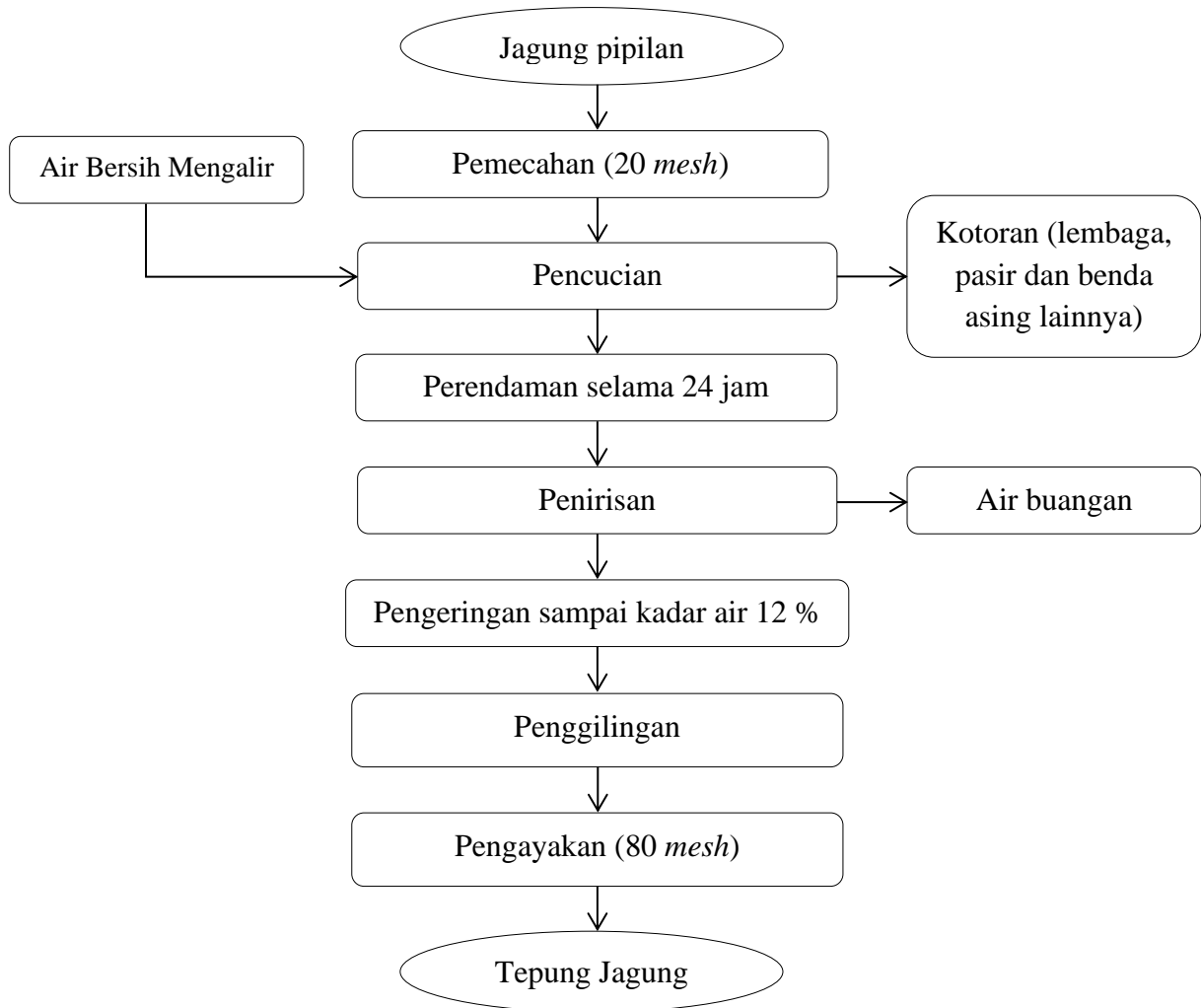
No	Bahan	Persentase	Perlakuan
1	TepungTapioka	0 %	T <sub>0</sub>
2	Tepung Tapioka	5 %	T <sub>1</sub>
3	Tepung Tapioka	10 %	T <sub>2</sub>
4	Tepung Tapioka	15 %	T <sub>3</sub>

### Tahap Penelitian

#### 1. Proses Pembuatan Tepung Jagung

Proses pembuatan tepung jagung merupakan modifikasi dari penelitian (Suarni, 2009) diawali dengan menimbang sejumlah jagung pipilan, kemudian dilakukan pemecahan dengan alat *hammer mill* untuk mendapatkan ukuran jagung 80 *mesh* dan dilanjutkan dengan proses pencucian menggunakan air bersih yang

mengalir. Selanjutnya jagung tersebut dilakukan proses perendaman selama sehari semalam (24 jam) dan dilakukan penirisan. Air hasil penirisan selanjutnya dibuang dan produk jagung hasil penirisan dilanjutkan dengan proses pengeringan sampai kadar air mencapai 12%. Setelah produk jagung tersebut kering, selanjutnya dilakukan proses penggilingan menggunakan alat penepung (*hammer mill*). Tepung jagung yang dihasilkan, dilanjutkan proses pengayakan dengan ukuran 80 *mesh*. Tepung jagung selanjutnya dilakukan pengemasan dalam plastik dan digunakan untuk proses pembuatan tortila jagung. Secara rinci, proses pembuatan tepung jagung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Jagung (Modifikasi Suarni, 2009)

## 2. Proses Pembuatan Tortila Jagung

Proses pembuatan tortila jagung diawali dengan penimbangan sejumlah

tepung jagung, tepung tapioka sesuai perlakuan, *baking powder*, dan garam. Tahapan prosesnya hampir sama dengan penelitian Anita (2018), yaitu proses pengukusan, pemanggangan atau pengeringan dan penggorengan. Bahan diaduk dalam baskom sampai benar-benar tercampur rata dan menambahkan air hingga adonan tercampur dan kalis. Sebanyak 150 g adonan diambil dan diletakkan di atas plastik, kemudian diratakan hingga tipis dengan ketebalan 5 mm sampai semua permukaan plastik tertutupi. Selanjutnya dilakukan proses pengukusan dalam plastik hingga berwarna kekuningan selama 10 menit. Kemudian produk diangkat, dibuka plastik pembungkusnya, dan didinginkan. Proses berikutnya dilakukan pemotongan berbentuk segitiga sama sisi menggunakan gunting dan pisau dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm. Tahapan berikutnya adalah proses pengeringan sampai kadar air menjadi 14% yang dilanjutkan dengan proses penggorengan.

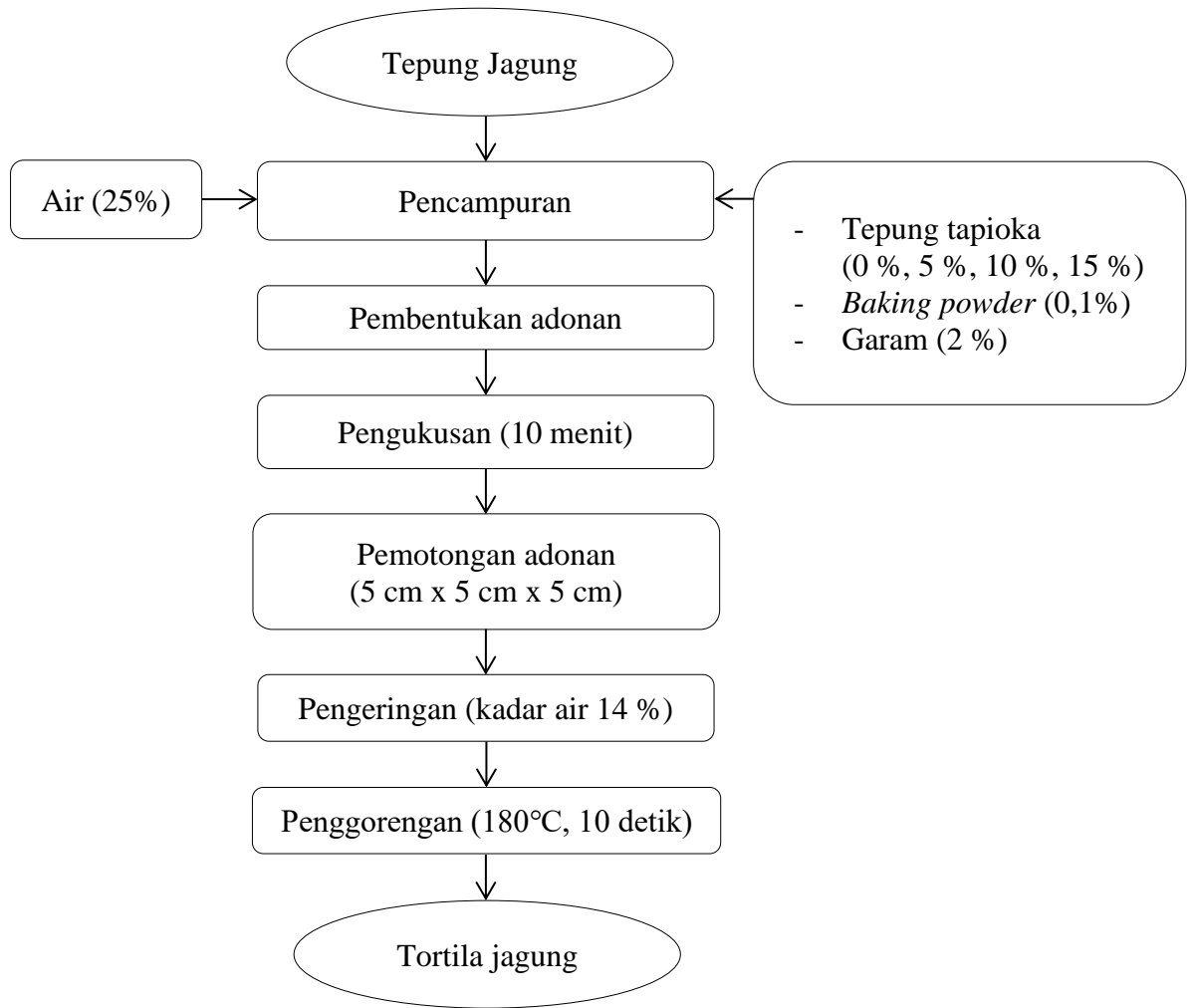
Penggorengan tortila jagung dilakukan pada suhu 180°C selama 10 detik. Penggorengan dilakukan menggunakan wajan secara cepat ditandai dengan perubahan warna tortila dari kuning menjadi kuning kecoklatan. Tortila jagung setelah selesai digoreng lalu ditiriskan dan didinginkan untuk dilakukan pengujian sensori (hedonik) dan pengujian sifat fisik. Formulasi pembuatan tortila jagung tersaji pada Tabel 2, sedangkan proses pembuatan tortila jagung tersaji dalam Gambar 2.

Tabel 2. Formulasi Pembuatan Tortila Jagung

No	Perlakuan	Tepung Jagung	Tepung Tapioka
1	T <sub>0</sub>	100 g	0 g
2	T <sub>1</sub>	100 g	5 g
3	T <sub>2</sub>	100 g	10 g
4	T <sub>3</sub>	100 g	15 g

### 3. Uji Sensori

Produk tortila jagung yang telah dibuat sebanyak 4 perlakuan kemudian dilakukan pengujian sensori terhadap penerimaannya secara hedonik kepada 30 orang panelis semi terlatih. Pengujian hedonik meliputi kesukaan panelis terhadap warna, rasa, dengan skor: 1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = agak suka; 4 = suka; 5 = sangat suka (Rahayu *et al.*, 2012).



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Tortila Jagung (Modifikasi Adinda, 2017)

#### 4. Uji Fisik

Uji fisik produk tortila jagung yang dilakukan yaitu uji tingkat kekerasan dan volume pengembangannya. Uji tingkat kekerasan tortila jagung menggunakan alat *texture analyzer EZ Test tipe EZ-SX*, sedangkan uji volume pengembangan dilakukan dengan membandingkan volume tortila jagung sebelum dan sesudah proses penggorengan. Persentase volume pengembangan tortila jagung dihitung dengan menggunakan rumus dari Noorakmar, *et al.* (2012).

$$\% \text{ Volume Pengembangan} = \frac{V_2}{V_1} \times 100\%$$

Keterangan :  $V_1$  = Volume tortila jagung sebelum proses penggorengan  
 $V_2$  = Volume tortila jagung setelah proses penggorengan

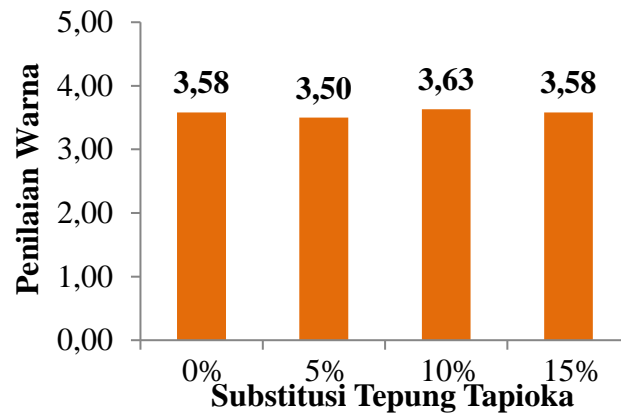
## HASIL PEMBAHASAN

### Uji Hedonik Terhadap Warna

Tortila jagung hasil penelitian tersaji dalam Gambar 3. dan melalui uji hedonik yang meliputi warna, aroma/ flavor, rasa dan tekstur. Berdasarkan uji hedonik (warna), dapat dilihat bahwa perlakuan 0%, 5%, 10%, dan 15% mendapat nilai rata-rata berturut - turut: 3,58; 3,50; 3,63; dan 3,58. Hasil nilai rata-rata atribut mutu terhadap warna dari keempat perlakuan termasuk dalam kategori disukai dan substitusi tapioka sampai 15 % dalam pembuatan tortila jagung tidak menunjukkan perbedaan terhadap warna, hal ini dikarenakan warna putih pada substitusi tepung tapioka tidak memberikan perubahan warna yang signifikan pada pembuatan tortila. Warna pada tortila jagung tetap didominasi warna kuning berasal dari tepung jagung yang digunakan. Menurut Nurul *et al.* (2009), warna tortila jagung juga dapat dipengaruhi oleh proses pemasakan atau penggorengan dengan menggunakan suhu yang tinggi ( $180^{\circ}\text{C}$ ) sehingga mengakibatkan terjadinya oksidasi dan denaturasi protein yang terdapat dalam tepung, akibatnya produk yang dihasilkan menjadi warna lebih gelap (Wulandari, 2016). Rata rata hasil pengujian warna tortila jagung tersaji pada Gambar 4.



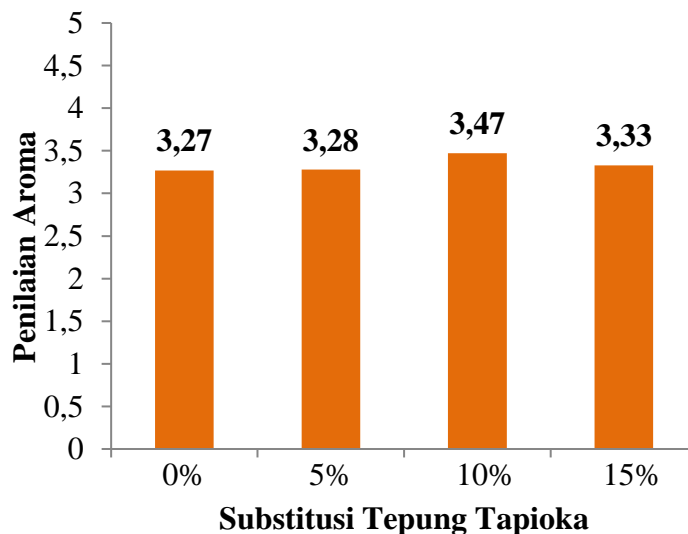
Gambar 3. Tortila Jagung Hasil Penelitian



Gambar 4. Diagram Uji Hedonik Warna Tortila Jagung

#### Uji Hedonik Terhadap Aroma

Aroma merupakan salah satu atribut mutu sensori selanjutnya yang dapat diamati oleh panelis menggunakan indera penciuman. Rata - rata hasil pengujian aroma tortila jagung hasil penelitian seperti disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Hasil Uji Hedonik Aroma

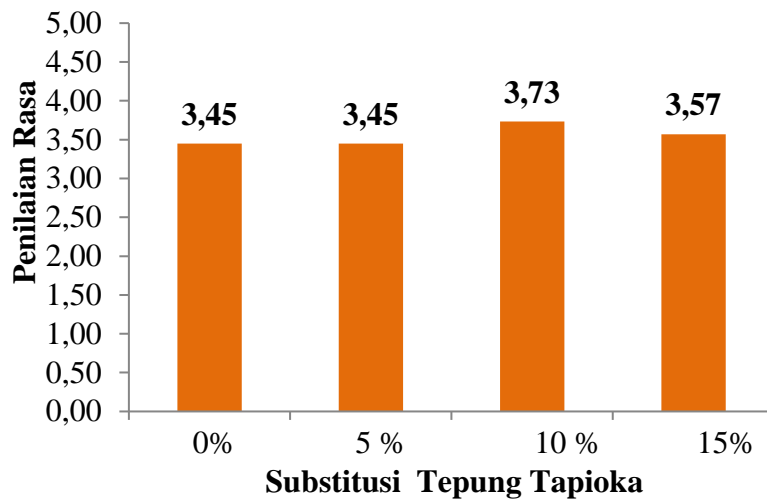
Berdasarkan uji hedonik terhadap aroma tortila jagung hasil penelitian, dapat dilihat bahwa untuk perlakuan 0 %, 5 %, 10 %, 15 % mendapat nilai rata-rata secara berturut – turut: 3,27; 3,28; 3,47; dan 3,33. Hasil nilai rata-rata atribut mutu sensori aroma dari keempat perlakuan termasuk dalam kategori yang disukai dan secara statistik substitusi tapioka sampai dengan 15% dalam pembuatan tortila jagung tidak



menunjukkan perbedaan terhadap aroma. Substitusi tepung tapioka tidak memberikan perubahan aroma yang signifikan pada produk tortila jagung yang dihasilkan, hal tersebut sejalan dengan penelitian Sovyani *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa penambahan tapioka dalam biskuit ubi banggai tidak berpengaruh nyata terhadap aroma yang dihasilkan. Tepung jagung memiliki aroma khas jagung yang lebih kuat sehingga aroma pada tortila jagung tetap didominasi aroma khas jagung yang berasal dari tepung jagung yang digunakan. Proses pemanasan dapat mengakibatkan adanya perubahan aroma atau *flavor* yang dimiliki oleh jagung sebagai bahan baku utama selama mengalami proses, sehingga memiliki kecenderungan menghasilkan aroma yang berbeda-beda, karena selama proses pemanasan, aroma yang terdapat pada jagung segar akan hilang atau telah terjadi kerusakan komponen penyusun aroma tersebut. Perubahan warna, tekstur, aroma dan lain-lain juga dapat terjadi selama proses pemanasan menggunakan suhu yang relatif tinggi (Muchtady, 2010; Lestari, 2013).

#### **Uji Hedonik Terhadap Rasa**

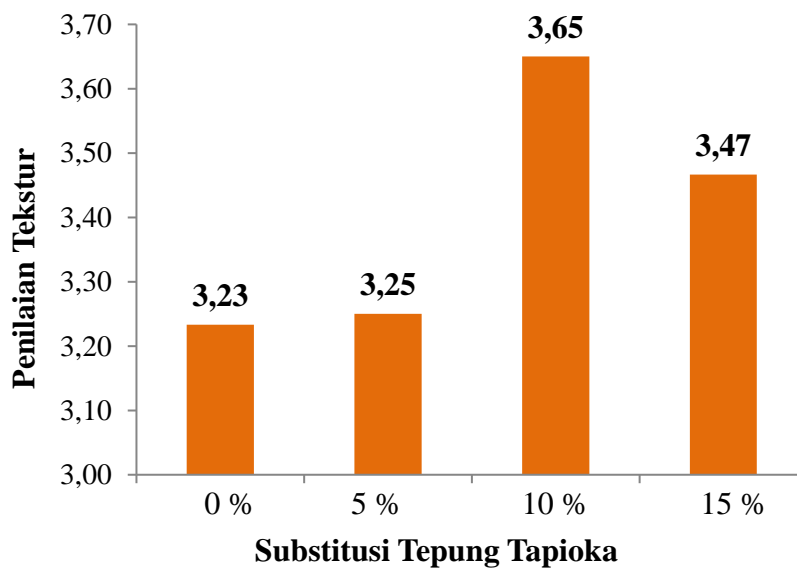
Rasa merupakan salah satu atribut sensori yang dapat diamati oleh panelis menggunakan indera perasa. Rata rata hasil pengujian aroma tortila jagung hasil penelitian seperti disajikan pada Gambar 6. Berdasarkan uji Hedonik terhadap rasa tortila jagung yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa perlakuan 0 %, 5 %, 10 % dan 15 % mendapat nilai rata-rata berturut – turut: 3,45; 3,45; 3,73; dan 3,57. Hasil nilai rata-rata atribut mutu sensori rasa dari keempat perlakuan termasuk dalam kategori yang disukai dan secara statistik substitusi tapioka sampai dengan 15% dalam pembuatan tortila jagung tidak menunjukkan perbedaan terhadap rasa. Substitusi tepung tapioka tidak memberikan perubahan rasa yang signifikan pada tortila jagung hasil penelitian, hal ini dikarenakan tepung jagung memiliki rasa khas jagung yang lebih kuat sehingga rasa pada produk tortila jagung tetap didominasi rasa khas jagung segar yang berasal dari tepung jagung yang digunakan. Sedangkan rasa gurih pada keempat perlakuan 0%, 5%, 10% dan 15% berasal dari garam halus dalam jumlah yang sama yakni 2 %. Suryani, (2007) menyatakan bahwa cita rasa suatu bahan makanan dapat berasal dari bahan itu sendiri dan pada saat produk diolah, maka rasa dapat dipengaruhi oleh bahan tambahan yang digunakan.



Gambar 6. Diagram Hasil Uji Hedonik Rasa

### Uji Hedonik Terhadap Tekstur

Tekstur merupakan salah satu atribut yang penting dalam penerimaan konsumen yang dapat diukur melalui sifat mekanik dan bergantung pada struktur pada bahan makanan (Abhyankar *et al.*, 2011; Aguilera, 2005). Selain itu tekstur merupakan dapat diamati pula oleh panelis menggunakan indera pengecap. Rata-rata hasil pengujian aroma tortila jagung hasil penelitian seperti tersaji pada Gambar 7.



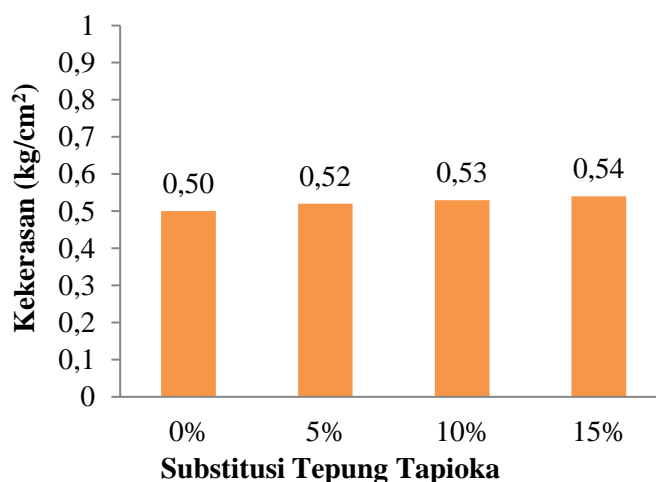
Gambar 7. Diagram Uji Hedonik Tekstur

Berdasarkan uji sensori terhadap tekstur tortila jagung, dapat dilihat bahwa perlakuan 0%, 5%, 10%, dan 15% mendapat nilai rata-rata berturut – turut: 3,23; 3,25; 3,65; dan 3,47. Hasil nilai rata-rata atribut mutu sensori dari keempat perlakuan termasuk dalam kategori yang disukai oleh panelis dan secara statistik, substitusi tapioka sampai dengan 15% dalam pembuatan tortila jagung menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap tekstur. Tekstur merupakan salah satu aspek yang cukup penting dalam penentuan mutu suatu produk makanan ringan. Kerenyahan akan berkorelasi dengan penerimaan terhadap produk makanan ringan (Xu & Kerr, 2012). Menurut Suryani, (2007) tekstur sangat berhubungan erat dengan renyah atau tidaknya suatu produk makanan yang tergantung pada komposisi bahan yang ditambahkan, ukuran, bentuk, kekuatan dan keseragaman partikel dan seberapa mudah bahan tersebut dapat larut atau lumat saat produk dikunyah.

Substitusi tepung tapioka dapat memberikan perbedaan yang sangat nyata pada perubahan tekstur yang signifikan pada tortila jagung yang dihasilkan dari penelitian ini. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Lestari (2013), bahwa tepung tapioka bersifat larut di air, umumnya dipakai sebagai bahan pengikat dan pengisi (*filler*) sehingga dapat membentuk tekstur yang elastis sehingga berpengaruh pada tekstur produk tortila jagung.

### **Uji Kekerasan**

Kekerasan juga dapat ditentukan oleh sensorik evaluasi dan biasanya dengan menggunakan istilah untuk kerenyahan dengan istilah kebalikan dari kekerasan (Nurul et al, 2009). Hasil pengujian tingkat kekerasan produk tortila jagung tersaji dalam Gambar 8. Berdasarkan uji fisik terhadap tingkat kekerasan produk tortila jagung hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa perlakuan 0%, 5%, 10% dan 15% mendapat nilai berturut – turut: 0,50 kg/cm<sup>2</sup>; 0,52 kg/cm<sup>2</sup>; 0,53 kg/cm<sup>2</sup>; dan 0,54 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil nilai tingkat kekerasan dari keempat perlakuan hasil penelitian secara statistik bahwa substitusi tepung tapioka sampai dengan 15% dalam pembuatan tortila jagung tidak memberikan perubahan yang signifikan pada tingkat kekerasan tortila jagung yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam tingkat kekerasan tortila jagung hasil penelitian.



Gambar 8. Diagram Uji Tingkat Kekerasan

Berdasarkan uji fisik terhadap tingkat kekerasan produk tortila jagung hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa perlakuan 0%, 5%, 10% dan 15% mendapat nilai berturut - turut: 0,50 kg/cm<sup>2</sup>; 0,52 kg/cm<sup>2</sup>; 0,53 kg/cm<sup>2</sup>; dan 0,54 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil nilai tingkat kekerasan dari keempat perlakuan hasil penelitian secara statistik bahwa substitusi tepung tapioka sampai dengan 15% dalam pembuatan tortila jagung tidak memberikan perubahan yang signifikan pada tingkat kekerasan tortila jagung yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam tingkat kekerasan tortila jagung hasil penelitian.

#### Uji Volume Pengembangan

Berdasarkan uji fisik terhadap persentase volume pengembangan tortila jagung hasil penelitian (Tabel 3), dapat dilihat bahwa perlakuan 0% terjadi volume pengembangan sebesar 1,5 kali lipat dari volume awal, sedangkan pada perlakuan sampai dengan taraf 15% terjadi volume pengembangan hingga 2,3 kali lipat dari volume awal. Hal tersebut menyebutkan bahwa substitusi tepung tapioka dalam pembuatan tortila jagung mempengaruhi persentase volume pengembangan, semakin besar persentase substitusi tepung tapioka maka volume pengembangan tortila jagung akan semakin besar.

Tabel 3. Volume Tortila Jagung Sebelum dan Sesudah Proses Penggorengan

Formulasi Tapioka	Sebelum	Setelah	Volume Pengembangan ( % )
0 %	0,87	1,33	153 %
5 %	1,01	1,75	173 %
10 %	0,96	2,10	219 %
15 %	0,91	2,16	237 %

Renyah atau tidaknya suatu produk makanan ringan (*snack*) sangat dipengaruhi oleh volume pengembangan, semakin tinggi volume pengembangan maka tingkat kerenyahan juga semakin tinggi (Febrianto *et al.*, 2014 ; Suryani, 2007). Menurut (Resthi & Zukryandry, 2021) komposisi tepung akan memengaruhi daya kembang suatu produk karena adanya kandungan gluten dalam tepung.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa terdapat perbedaan signifikan terhadap tekstur tortila jagung dan tidak terdapat perbedaan terhadap sifat sensori warna, aroma dan rasa tortila jagung pada formulasi 5 %, 10 %, dan 15 % tepung tapioka. Pada perlakuan substitusi tepung tapioka sebesar 15 %, karakteristik tekstur tortila jagung memberikan hasil terbaik atau paling disukai oleh panelis. Tortila jagung dengan substitusi tepung tapioka mempengaruhi persentase volume pengembangan, semakin besar persentase substitusi tepung tapioka maka volume pengembangan tortila jagung yang dihasilkan akan semakin besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abhyankar, A. R., Mulvihill, D. M., & Auty, M. A. E. (2011). Combined microscopic and dynamic rheological methods for studying the structural breakdown properties of whey protein gels and emulsion filled gels. *Food Hydrocolloids*, 25(3), 275–282. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2010.05.012>
- Aguilera, J. M. (2005). Why food micro structure? *Journal of Food Engineering*, 67(1–2), 3–11. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2004.05.050>
- Anita, R. A. M. (2018). Formula Tortila Chips Tahu Putih Terhadap Karakteristik Kimia, Fisik, Dan Organoleptik. Skripsi. Universitas Semarang.
- Baypoli, O. (2022). Changes in phytochemical content, bioaccessibility and antioxidant capacity of corn tortilas during simulated in vitro gastrointestinal digestion. *Food Chemistry*, 405(January 2022), 134223. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134223>

- Buckle, K. A., R. A. Edward, G. H. Fleet, dan M. Wooton. (1985). Ilmu Pangan. Diterjemahkan oleh: Purnomo. H dan Adiono. UI Press. Jakarta. Hal: 40.
- Febrianto, A., Basito, B., & Anam, C. (2014). Kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris tortila corn chips dengan variasi larutan alkali pada proses nikstamalisasi jagung. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3 (3).
- Herrera-Sotero, M. Y., Cruz-Hernández, C. D., Trujillo-Carretero, C., Rodríguez-Dorantes, M., García-Galindo, H. S., Chávez-Servia, J. L., Oliart-Ros, R. M., & Guzmán-Gerónimo, R. I. (2017). Antioxidant and antiproliferative activity of blue corn and tortila from native maize. *Chemistry Central Journal*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s13065-017-0341-x>
- Lestari D. W. (2013). Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka Terhadap Tekstur Dan Nilai Organoleptik Dodol Susu. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Marta, H., & Tensiska, T. (2016). Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Jagung Pragelatinisasi serta Aplikasinya pada Pembuatan Bubur Instan. *Jurnal Penelitian Pangan*, 1 (1).
- Menchaca-Armenta, M., José Frutos, M., Ramírez-Wong, B., Valero-Cases, E., Muelas-Domingo, R., Quintero-Ramos, A., Isabel Torres-Chávez, P., Carbonell-Barrachina, Á. A., Irene Ledesma-Osuna, A., & Nydia Campas Muchtady, D. (2010). *Teknik evaluasi nilai gizi protein*. Alfabeta.
- Noorakmar, A. W., C. S. Cheow, A. R. Norizzah, A. Mohd Zahid, and I. Ruzaina. (2012). Effect of Orange Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Flour on the Physical Properties of Fried Extruded Fish Crackers. *International Food Research J.*, 19 (2), 657 - 664.
- Nurul, H., Boni, I., & Noryati, I. (2009). The effect of different ratios of Dory fish to tapioca flour on the linear expansion.
- Widodo, S., Riyadi, H., Tanziha, I., & Astawan, M. (2015). Acceptance Test of Blondo , Snakehead Fish Flour and Brown Rice Flour based Biscuit Formulation. *International Food Research Journal*, 16(2), 159–165.
- Purwanto, S. (2016). Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. Perkembangan Produksi dan Kebijakan dalam Peningkatan Produksi Jagung. Direktorat Budi Daya Serealia, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan.
- Pusdatin. (2014). *Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman Pangan*. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian RI.
- Rahayu, Winiati P. dan Nurosiyah, Siti. (2012). *Evaluasi Sensori*. In: Evaluasi Sensori dan Perkembangannya. Universitas Terbuka, Jakarta, pp. 1 - 36.
- Resthi, A., & Zukryandry. (2021). Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Dalam Pembuatan Bolu Kukus. *Food Scientia : Journal of Food Science and Technology*, 1(1), 37–48. <https://doi.org/10.33830/fsj.v1i1.1453.2021>
- Sovyani, S., Kandou, J.E.A dan Sumual, M.F. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka Dalam Pembuatan Biskuit Berbahan Baku Tepung Ubi Banggai (*Dioscorea alata L.*). Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi.
- Suarni. (2009). Prospek pemanfaatan tepung jagung untuk kue kering (cookies).

*Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 28(2).

Suryani, D. A. L. (n.d.). *Kualitas Kerupuk Rambak Kulit Kambing Peranakan Etawah (PE) dan Peranakan Boer (PB) Ditinjau dari Kadar Air, Daya Kembang, Rasa, dan Kerenyahan*. Universitas brawijaya.

<http://repository.ub.ac.id/id/eprint/136150/1/050702695.pdf>

Wulandari, E. (2016). *Perbedaan Kualitas Tortila Chips Tepung Maizena Komposit Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour)*. Universitas Negeri Semarang.

Xu, S., & Kerr, W. L. (2012). Comparative study of physical and sensory properties of corn chips made by continuous vacuum drying and deep fat frying. *Lwt*, 48(1), 96–101. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.02.019>