



Pembuatan tortila jagung (*Zea mays* L) dari substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung dengan penambahan natrium bikarbonat

Muhammad Said Siregar^{*}, Lismadayanti, Desi Ardilla

Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Article history

Diterima:

4 April 2022

Diperbaiki:

14 April 2022

Disetujui:

24 Mei 2022

Keyword

Tortilla;

Tofu;

Corn;

Flour;

Sodium bicarbonate

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the substitution of tofu flour and corn flour by the addition of sodium bicarbonate in a completely randomized design with two replicates. The first factor is the substitution of tofu flour: corn flour (S) are: $S_1=100:0$, $S_2=25:75$, $S_3=50:50$, $S_4=75:25$, and $S_5=0:100$. The second factor is the effect of adding sodium bicarbonate (P), which consists of three levels, namely: $P_1=0.00\%$, $P_2=0.20\%$, and $P_3=0.30\%$. The observed parameters: protein content, water content, fat content, ash content, and organoleptic texture, color, and flavor. The statistical analysis showed that the substitution of tofu flour: with corn flour provides a highly significant effect ($P<0.05$) on the protein content, water content, fat content, ash content, organoleptic color, flavor, and texture. The effect adding sodium bicarbonate provides a highly significant effect ($P<0.05$) on the protein content, moisture content, fat content, ash content, and organoleptic texture and no significant effect on organoleptic taste and color.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

^{*} Penulis korespondensi

Email : msajdsiregar@umsu.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v17i1.14240

PENDAHULUAN

Tortila merupakan produk sejenis keripik atau *chips* yang terbuat dari jagung berbentuk bundar gepeng dengan ukuran ketebalan yang berbeda-beda. Tortila dapat dibuat dari berbagai bahan terutama yang mengandung pati atau bahan tidak berpati dengan penambahan tepung pati. Kualitas tortila ditentukan oleh proses gelatinisasi pati. Gelatinisasi pati adalah perubahan granula pati yang luar biasa, tetapi tidak dapat kembali lagi pada kondisi yang semula (Susilowati *et al.*, 2018).

Perkembangan teknologi saat ini telah meningkatkan jumlah produksi pangan, terutama produk hasil samping suatu olahan pangan menjadi bahan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Ampas tahu merupakan hasil samping dalam proses pembuatan tahu. Produsen tahu umumnya menganggap ampas tahu sebagai limbah hasil pertanian yang bernilai ekonomis rendah. Untuk itulah dilakukan upaya diversifikasi pangan dengan memanfaatkan sumber daya pangan lokal dilakukan. Pemanfaatan ampas tahu telah dilaporkan oleh Setiawan (2011).

Pangan merupakan kebutuhan paling esensial sebagai sumber zat gizi (karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air), untuk mencapai kesehatan dan kesejahteraan sepanjang siklus kehidupan. Melalui penganekaragaman pangan, dapat dipenuhi kebutuhan zat gizi yang dibutuhkan oleh manusia (Andriyani *et al.*, 2017).

Dalam meningkatkan kebutuhan pangan dan memenuhi standar gizi masyarakat di Indonesia, saat ini telah banyak dilakukan berbagai inovasi pengolahan makanan dengan memanfaatkan biji jagung. Jagung merupakan sumber karbohidrat dan mengandung antioksidan alami serta beta-karoten, alternatif pengganti beras. Jagung juga mengandung omega 3 yang baik untuk program diet rendah kolestrol, serta memiliki serat kasar yang berguna memperlancar proses pencernaan, tortila terbuat dari jagung kandungan proteinnya relatif rendah, sekitar 7 (Richana *et al.*, 2012).

Produk dengan nilai gizi tertentu yang diperlukan, maka perlu adanya substitusi bahan lain, diantaranya ampas tahu. Ampas tahu masih memiliki komposisi gizi yang baik terutama protein dan serat. Tepung ampas tahu masih memiliki kandungan protein yang tinggi. Sehingga nutrisi yang terdapat pada tortila dapat diperbaiki. Kandungan yang terdapat tiap 100 gram ampas tahu terdapat protein sebesar protein

17,4gram, lemak 5,9gram, karbohidrat 67,5gram, mineral 4,3gram, kalsium 19,0miligram fosfor 29,0miligram, energi 393,0kkal (Kaswinarni, 2008).

Tortila jagung awalnya merupakan makanan khas dari Meksiko dan cara membuatnya mirip pembuatan emping jagung. Perbedaannya terletak pada perlunya pembuatan dan pemotongan adonan pada tortila sedangkan emping jagung tidak perlu dibuat adonan. Tortila jagung mempunyai rasa yang netral dan mempunyai karakter tipis dan mudah hancur. Salah satu makan ringan berbahan baku jagung yang sudah cukup dikenal adalah keripik tortila jagung (*corn tortilla chips*), yang umumnya disukai oleh semua lapisan masyarakat mulai dari anak-anak hingga orang dewasa dengan konsumsi utama adalah anak-anak dan remaja (Lawalata *et al.*, 2017).

Beberapa peneliti telah melaporkan pembuatan tortila menggunakan bahan jagung dengan penambahan tempe (Andriyani *et al.*, 2017), labu kuning (If'alla *et al.*, 2018), kacang hijau (Istikomah, 2018), kulit melinjo (Iswahyudi *et al.*, 2021), kacang merah (Nulvazria, 2021) dan ampas tahu (Setiawan, 2011).

Berdasarkan uraian diatas maka penulis berkeinginan untuk membuat penelitian tentang pembuatan tortila jagung (*Zea mays* L.) dengan substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung dengan penambahan natrium bikarbonat (NaHCO_3).

METODE

Bahan penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas tahu yang diperoleh dari pengusaha tahu di Kelurahan Marelan Kota Medan, biji jagung yang diperoleh di Pasar Kota Medan, *baking powder* nama dagang Hercules, minyak goreng kemasan, merica, bawang putih, garam beryodium nama dagang Dolpin, CMC (*carboxymethyl cellulose*), Akuades dan bahan kimia produksi Merck yaitu: NaOH 0,1 N, K_2SO_4 bentuk kristal putih, etanol 96%, indikator metil red, HCl 0,1 N, H_2SO_4 0,1 N dan n-heksan.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu: Substitusi tepung ampas tahu:tepung jagung (S)(%) yang terdiri atas 5 taraf yaitu: $S_1=0:100$; $S_2=25:75$; $S_3=50:50$;

$S_4=75:25$ dan $S_5=100:0$. Faktor kedua yaitu: Penambahan natrium bikarbonat (P) yang terdiri atas 4 taraf yaitu: $P_1=0,00\%$; $P_2=0,20\%$ dan $P_3=0,40\%$.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Tepung Jagung

Biji jagung dicuci dan dipisahkan dari kotoran yang ada. Dilakukan *blanching* selama 10 menit untuk menjaga mutu dan tekstur tepung jagung. Dilakukan pengeringan selama 1 jam pada suhu 60°C untuk mempermudah proses penggilingan sampai biji jagung kering. Dilakukan proses penggilingan. Diayak dengan menggunakan ukuran 60 mesh. Kemudian tepung yang dihasilkan dikeringkan selama 4 jam, agar tepung yang dihasilkan tidak basah saat disimpan.

Pembuatan Tepung Ampas Tahu

Ampas tahu di cuci dan dibersihkan dari kotoran yang ada. Dilakukan pemerasan pada ampas tahu sampai kadar asamnya berkurang. Disangrai selama 45-60 menit dengan menggunakan api kecil. Dihaluskan dengan menggunakan blender hingga halus. Diayak dengan menggunakan ayakan berukuran 60 mesh.

Pembuatan Tortila

Dihaluskan secara bersamaan sebanyak 3 gram bawang putih, 2 gram garam, 0,1 gram CMC dan 1 gram merica. Kemudian, dicampurkan dengan tepung ampas tahu, tepung jagung dengan perlakuan sesuai rancangan penelitian (%) (0:100, 25:75, 50:50, 75:25, 100:0). Ditambahkan air sedikit demi sedikit dan *baking powder* dengan perlakuan sesuai rancangan penelitian (0,0%, 0,20%, 0,40%) hingga kalis sambil diuleni. Adonan didiamkan selama 30 menit. Adonan sebanyak 100 gram dibentuk lembaran tipis dan dilakukan pemotongan 2×2 cm dengan ketebalan 1-2 mm. Lembaran tipis tortila dipanggang dalam oven dengan suhu 70°C selama 15 menit lalu dilakukan penggorengan.

Produk Tortila yang dihasilkan dianalisis mutunya meliputi kadar protein (AOAC 1990), kadar air (AOAC 1990), kadar lemak (AOAC 1990) dan Uji organoleptik warna, tekstur dan rasa.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik menggunakan metode hedonik dengan menggunakan skala likert yang menggunakan beberapa butir pertanyaan untuk mengukur nilai skor yang diberikan dengan

merespon 5 titik pilihan pada setiap pertanyaan: sangat suka, suka, agak suka, tidak suka, dan sangat tidak suka.

Pada formulir penilaian, panelis memberikan skor 1 sampai 5 dengan catatan: sangat suka : skor 5, suka : skor 4, agak suka : skor 3, tidak suka : skor 2, sangat tidak suka : Skor 1 (Simanungkalit *et al.*, 2018).

Pengujian organoleptik dilakukan oleh 30 orang panelis tidak terlatih. Panelis dipilih secara acak yang memiliki kepekaan indera yaitu penciuman dan penglihatan yang normal. Panelis akan diminta untuk menilai tingkat kesukaan warna, rasa dan aroma.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS versi 16.0. Apabila perlakuan yang diberikan menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter yang diuji maka dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan pengaruh pada tiap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

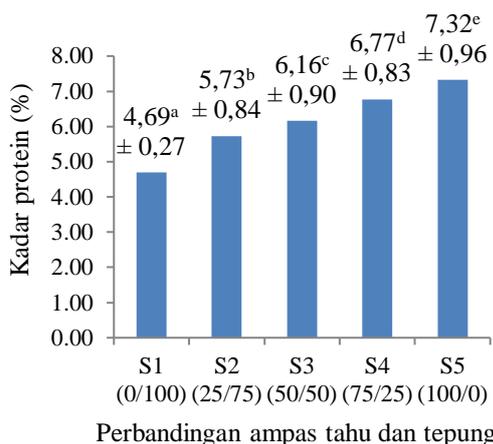
Kadar Protein

Pengaruh substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung terhadap kadar protein tortila jagung.

Substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein. Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa semakin banyak substitusi tepung ampas tahu, maka kadar protein yang dihasilkan semakin meningkat. Hal ini dapat disebabkan karena kadar protein yang terdapat dalam tepung ampas tahu relatif tinggi dibanding dengan kadar protein jagung. Sesuai dengan pendapat Kaswinarni (2008) yang menyatakan bahwa kadar protein tepung ampas tahu 15,4 % per 100 gram bahan. Sedangkan kadar protein tepung jagung sekitar 9,5 % per 100 gram (Richana *et al.*, 2012). Oleh karena itu semakin tinggi substitusi tepung ampas tahu tortila maka kadar protein yang dihasilkan mengalami peningkatan.

Menurut pendapat Syafitri (2009) tepung ampas tahu merupakan sumber protein yang mengandung sebagian besar asam amino yang potensial. Selain itu meningkatnya kadar protein tortila juga dipengaruhi oleh kecilnya pengikat air,

sehingga berpengaruh terhadap konsentrasi zat gizi bahan.

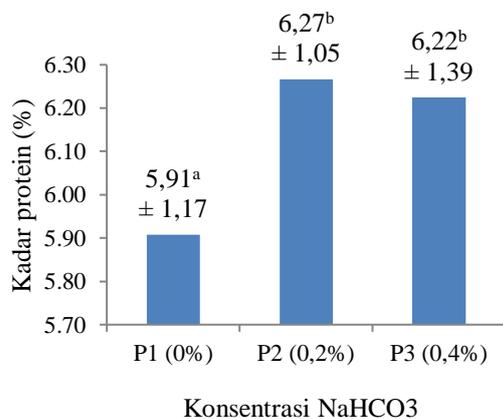


Gambar 1 Pengaruh perbandingan ampas tahu dan tepung terhadap kadar protein.

Selama penggorengan bahan pangan akan kehilangan kandungan air yang dapat berakibat meningkatkan konsentrasi zat gizi didalam masa yang tertinggal maka jumlah protein yang ada dalam bahan pangan yang matang lebih tinggi dari pada bahan pangan yang mentah (Fajri dan Sulasmi, 2014).

Pengaruh penambahan NaHCO_3 terhadap kadar protein tortila jagung

Penambahan NaHCO_3 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah penambahan NaHCO_3 maka kadar protein semakin menurun. Hal ini karena natrium bikarbonat akan menyebabkan terbentuknya gas CO_2 yang menuju ke permukaan dengan cepat ketika dipanaskan.



Gambar 2 Pengaruh konsentrasi NaHCO_3 terhadap kadar protein.

Pada saat pencampuran natrium bikarbonat ke dalam adonan, natrium bikarbonat akan masuk kedalam celah atau pori-pori bahan dan bergabung dengan air yang terkandung di dalam bahan, akibatnya volume tortila semakin besar penetrasi panas semakin tinggi kedalam, menyebabkan terbentuknya pencokelatan non enzimatis maka terjadinya reaksi *maillard* pada saat proses pemanasan (Marta dan Tensiska, 2016).

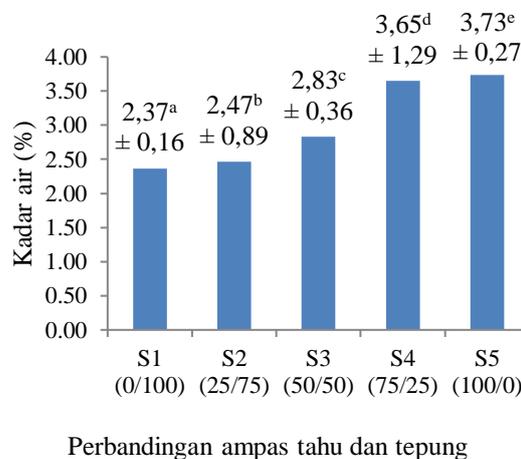
Kadar Air

Pengaruh jumlah substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung terhadap kadar air tortila jagung

Perbandingan substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air. Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa semakin banyak substitusi tepung ampas tahu, maka kadar air tortila semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena kadar air tepung ampas tahu lebih tinggi dibanding jagung.

Menurut Syafitri (2009) tepung ampas tahu mengandung protein yang memiliki kemampuan mengikat air, selain itu kandungan serat kasar dalam ampas tahu lebih tinggi dibanding daya ikat pati dengan air, sehingga semakin tinggi substitusi tepung ampas tahu maka kadar air tortila semakin meningkat.

Pendapat ini juga diperkuat bahwa sifat fisiologi serat pangan mempunyai kemampuan untuk mengikat air dalam bahan, air yang terikat tersebut sulit untuk diuapkan kembali (Marsono, 2004).

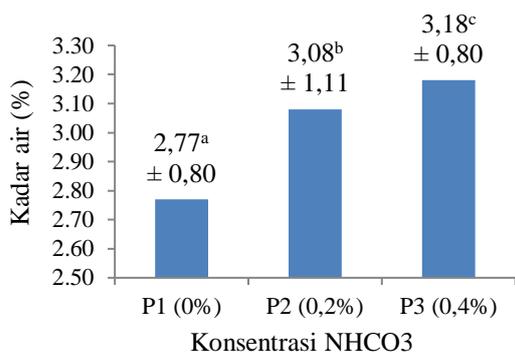


Gambar 3 Pengaruh perbandingan ampas tahu dan tepung terhadap kadar air.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Soekarto dan Adawiyah (2012), penyerapan air oleh protein berkaitan dengan adanya gugus-gugus polar rantai samping seperti hidroksil, amino, karboksil yang menyebabkan protein bersifat hidrofilik dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air.

Pengaruh penambahan NaHCO_3 terhadap kadar air tortila jagung

Penambahan NaHCO_3 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air.



Gambar 4 Pengaruh konsentrasi NaHCO_3 terhadap kadar air

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi natrium bikarbonat maka kadar air semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena natrium bikarbonat dapat mengikat air membentuk NaOH dan H_2CO_3 yang berperan pada pengembangan dengan menghasilkan gas CO_2 dan uap air karena adanya pemanasan dengan pengeringan. Senyawa NaHCO_3 memiliki kemampuan mengikat air dan sifat fisiologi serat pangan mempunyai kemampuan untuk mengikat air dari bahan, air yang terikat tersebut sulit untuk diuapkan kembali (Soekarto dan Adawiyah, 2012).

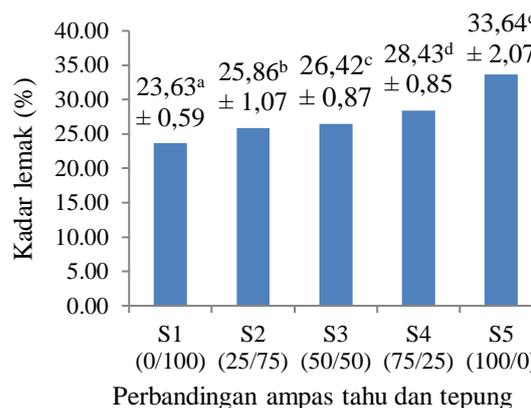
Kadar Lemak

Pengaruh substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung terhadap kadar lemak tortila jagung

Perbandingan substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar lemak.

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa semakin banyak substitusi tepung ampas tahu maka kadar lemak pada tortila semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena kadar lemak

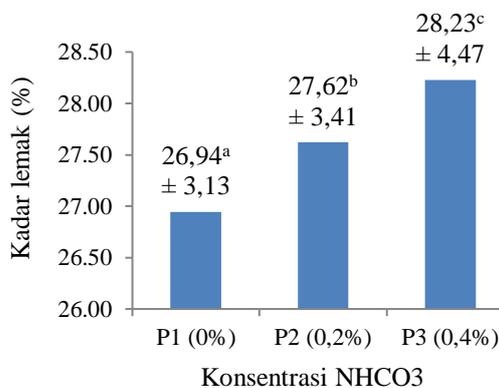
dari tepung ampas tahu lebih tinggi dari pada tepung jagung. Sesuai pendapat Syafitri (2009) yang menyatakan bahwa kadar lemak tepung ampas tahu 19,69 % per 100 gram bahan. Sedangkan kadar lemak tepung jagung sekitar 3,9 % per 100 gram bahan (Richana *et al.*, 2012). Oleh karena itu semakin tinggi protein pada bahan maka penyerapan lemak atau minyak oleh tortila semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Rieuwpassa *et al.*, 2013) semakin tinggi jumlah protein maka semakin banyak minyak yang diserap oleh bahan yang menyebabkan kadar lemak semakin meningkat.



Gambar 5 Pengaruh perbandingan ampas tahu dan tepung terhadap kadar lemak.

Pengaruh penambahan NaHCO_3 terhadap kadar lemak tortila jagung

Penambahan NaHCO_3 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein. Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi natrium bikarbonat maka kadar lemak semakin meningkat.



Gambar 6 Pengaruh konsentrasi NaHCO_3 terhadap kadar lemak.

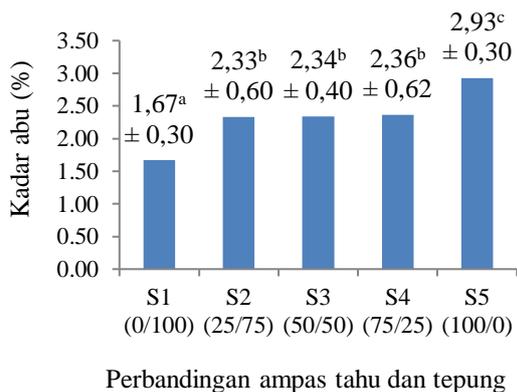
Menurut (Putranto *et al.*, 2013) natrium bikarbonat menyebabkan tortila semakin mengembang dan dapat meningkatkan daya serap minyak pada adonan, meningkatkan kemampuan pati mengikat minyak dan menyerap kedalam mengisi ruang kosong akibat hilangnya air. Hal ini terjadi karena tortila yang dihasilkan lebih mengembang dan memperluas permukaan tortila, akibatnya minyak yang diserap semakin banyak.

Menurut pendapat Fajri dan Sulasmi, (2014) bahwa proses penggorengan memberikan kontribusi besar dalam kandungan lemak pada produk akhir tortila. Kadar lemak pada produk-produk makanan ringan sangat ditentukan oleh penyerapan minyak selama penggorengan.

Kadar Abu

Pengaruh substitusi tepung ampas tahu dan jagung terhadap kadar abu tortila jagung

Perbandingan substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar abu. Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa semakin tinggi substitusi tepung ampas tahu maka kadar abu semakin meningkat.

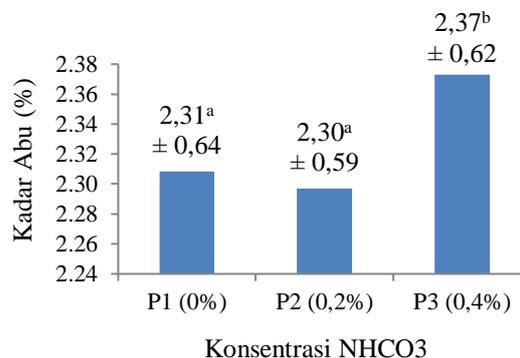


Gambar 7 Pengaruh perbandingan ampas tahu dan tepung terhadap kadar abu.

Hal ini disebabkan karena tepung ampas tahu memiliki kandungan kadar abu yang relatif besar yaitu menurut kadar abu tepung ampas tahu sebesar 3,83 % per 100 gram, sehingga semakin tinggi konsentrasi tepung ampas tahu yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar abu pada tortila. Kadar abu pada makanan dipengaruhi oleh bahan baku dan bumbu-bumbu yang digunakan (Syafitri, 2009).

Pengaruh penambahan NaHCO_3 terhadap kadar abu tortila jagung

Penambahan NaHCO_3 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar abu.



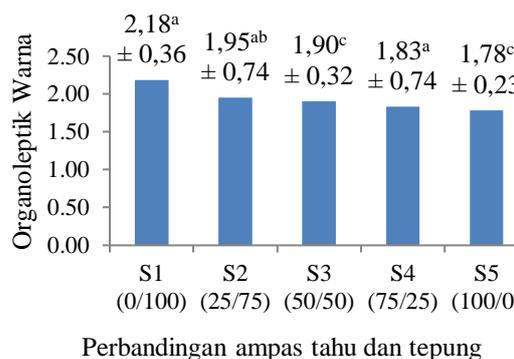
Gambar 8 Pengaruh konsentrasi NaHCO_3 terhadap kadar abu.

Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi natrium bikarbonat yang ditambahkan maka kadar abu semakin meningkat. Hal ini disebabkan semakin tinggi penambahan natrium bikarbonat maka kadar abu semakin meningkat. Menurut Winarno (2000) natrium bikarbonat memiliki kandungan mineral Na yang cukup tinggi, semakin besar kadar abu suatu bahan makanan maka semakin tinggi mineral yang terkandung didalamnya.

Organoleptik Warna

Pengaruh substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung terhadap organoleptik warna tortila jagung

Perbandingan substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai organoleptik warna.



Gambar 9 Pengaruh perbandingan ampas tahu dan tepung terhadap kadar abu.

Pada Gambar 9 dapat dilihat bahwa semakin banyak substitusi tepung ampas tahu maka warna semakin menurun. Penurunan warna ini disebabkan oleh substitusi tepung ampas tahu pada pembuatan tortila memberikan pengaruh penurunan warna, akibat adanya protein yang tinggi, semakin tingginya persentase tepung ampas tahu yang digunakan, sehingga kandungan asam amino juga semakin tinggi, ditambah dengan adanya substitusi tepung ampas tahu warna tortila yang dihasilkan sangat kecokelatan sehingga kurang disukai panelis.

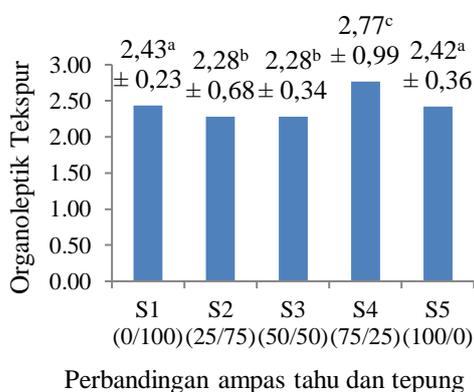
Warna coklat yang ditimbulkan setelah proses pengolahan tortila disebabkan proses penggorengan karena adanya proses *maillard*. Menurut Winarno (2002) bahwa hasil reaksi *Maillard* menghasilkan bahan berwarna coklat karena adanya komponen protein dan gula reduksi yang terkandung pada tortila saat dipanaskan.

Pengaruh penambahan NaHCO_3 terhadap organoleptik warna tortila jagung berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap warna, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Tekstur

Pengaruh substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung terhadap organoleptik tekstur

Perbandingan substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai organoleptik tekstur.



Gambar 10 Pengaruh konsentrasi NaHCO_3 terhadap organoleptik tekstur.

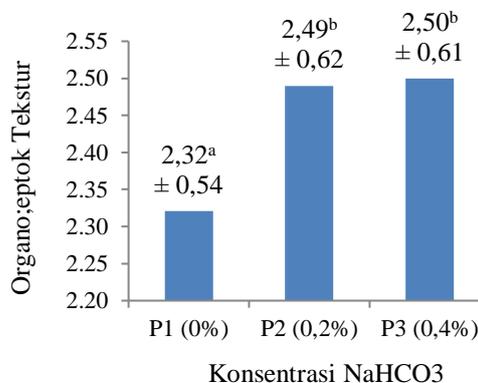
Pada Gambar 10 dapat diperhatikan bahwa semakin banyak substitusi tepung ampas tahu pada pembuatan tortila maka organoleptik tekstur semakin menurun yang disebabkan karena tepung ampas tahu menghasilkan tekstur tidak bagus

karena kandungan protein yang tinggi sehingga dapat mengikat air, selain itu kadar air tepung ampas tahu tinggi sehingga jumlah air yang terikat pada matriks protein terutama makanan ringan yang apabila kadar air terlalu tinggi akan menyebabkan tekstur menjadi kurang renyah.

Menurut Muchtadi (2001) bahwa derajat kekristalan yang tinggi menyebabkan kekenyalan yang sangat meningkat dan daya regang serat selulosa menjadi lebih besar. Selain itu Menurut Winarno (2002) bahwa semua bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang berbeda-beda, air dalam bahan makanan dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan tersebut.

Pengaruh Penambahan NaHCO_3 Terhadap Organoleptik Tekstur Tortila Jagung

Penambahan NaHCO_3 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap organoleptik tekstur.



Gambar 11 Pengaruh perbandingan ampas tahu dan tepung terhadap organoleptik tekstur.

Pada Gambar 11 dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan natrium bikarbonat terhadap tekstur tortila semakin meningkat. Hal ini disebabkan pada saat penambahan natrium bikarbonat ke dalam adonan, adonan akan membentuk rongga-rongga tersebut mampu membantu penguapan pada adonan, sehingga menyebabkan bahan menjadi kering dan membentuk tekstur yang baik dan adonan menjadi ringan.

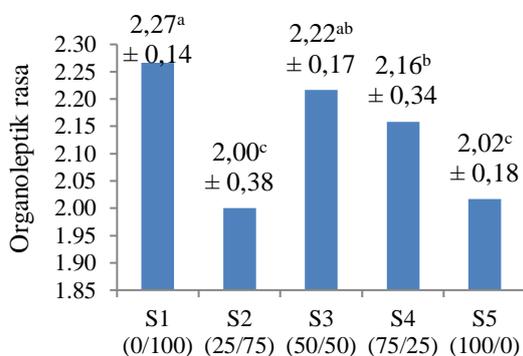
Hal ini sesuai dengan penambahan natrium bikarbonat kedalam adonan akan menghasilkan CO_2 pada saat dilakukan pengeringan maka semakin banyak pori-pori yang terbentuk, maka tekstur yang dihasilkan semakin renyah (Winarno, 2002).

Organoleptik Rasa

Pengaruh substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung terhadap organoleptik rasa tortilla jagung

Perbandingan substitusi tepung ampas tahu dan tepung jagung memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai organoleptik rasa.

Pada Gambar 12 dapat dilihat bahwa semakin banyak substitusi tepung ampas tahu nilai organoleptik rasa semakin menurun. Hal ini karena semakin tinggi substitusi tepung ampas tahu mempengaruhi aroma agak gosong sehingga mempengaruhi rasa tortilla. Menurut pendapat Hustiany (2016), bau gosong berasal dari terbentuknya reaksi *Maillard* sehingga menghasilkan senyawa berwarna coklat dan dapat juga berpengaruh pada nilai gizi dan penyimpanan cita rasa.



Perbandingan ampas tahu dan tepung

Gambar 12 Pengaruh konsentrasi NaHCO₃ terhadap tekstur.

Pengaruh penambahan NaHCO₃ terhadap organoleptik rasa tortilla jagung berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap rasa, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

KESIMPULAN

Substitusi tepung ampas tahu dengan tepung jagung memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu, organoleptik warna, rasa dan tekstur. Penambahan natrium bikarbonat memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu, organoleptik tekstur, sedangkan berbeda tidak nyata terhadap organoleptik rasa dan warna. Interaksi perlakuan antara substitusi tepung ampas tahu dengan tepung jagung dan penambahan natrium bikarbonat memberi

pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar lemak dan organoleptik tekstur, sedangkan berbeda tidak nyata terhadap kadar air, kadar protein, kadar abu, organoleptik rasa dan warna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberi dukungan finansial dan akses terhadap Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, Y., Syahrumsah, H., Marwati. 2017. Studi Formulasi Jagung (*Zea Mays L.*) Dan Tempe Terhadap Nilai Gizi Dan Sifat Mutu Sensoris Tortilla Chips. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman*, 12(2), 64–69.
- AOAC 1990. AOAC, Official Methods of Analysis. In AOAC: Official Methods of Analysis (Vol. 1, Issue Volume 1). <https://doi.org/10.7312/seir17116-004>
- Fajri, M., Sulasmi. 2014. Pengaruh Pengepresan Dan Penggorengan Terhadap Zat Gizi Pada Tempe Kacang Tanah. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi*, 5.
- Hustiany, R. 2016. Reaksi *Maillard* - Pembentukan Citarasa dan Warna pada Produk Pangan.
- If'all, I., Mappiratu, M., Kadir, S. 2018. Pemanfaatan Pangan Lokal Untuk Produksi Tortilla Fungsional Berbasis Labu Kuning. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(2), 50–59. <https://doi.org/10.31970/pangan.v3i2.15>
- Istikomah, R. 2018. Optimalisasi Formulasi Tortilla Wrap Berbasis Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) menggunakan Aplikasi Design Expert Metode Mixture D-Optimal [Universitas Pasundan Bandung]. In Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pasundan Bandung (Vol. 53, Issue 9). www.journal.uta45jakarta.ac.id
- Iswahyudi, Apriliyanti, N., Arumsari, I. 2021. Pengaruh Substitusi Tepung Kulit Melinjo (*Gnetum gnemon L.*) terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik tortilla Chips Tinggi Serat. *Arsip Gizi Dan Pangan*, 6(1), 63–74. <https://doi.org/10.22236/argipa.v6i1.6753>

- Kaswinarni, F. 2008. Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat Dan Cair Industri Tahu. *Majalah Ilmiah Lontar*, 22(2), 1–20. <https://www.neliti.com/publications/146461/kajian-teknis-pengolahan-limbah-padat-dan-cair-industri-tahu#cite>
- Lawalata, V.N., Tanudin, T., Lopulalan, C.G.C. 2017. Pengaruh Konsentrasi Larutan Kapur ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) Dan Lama Perebusan Terhadap Mutu Tortilla Jagung. *AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), 33–38. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017.6.2.33>
- Marsono, Y. 2004. Serat Pangan dalam Perspektif Ilmu Gizi. In Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Marta, H., Tensisika, T. 2016. Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Jagung Prigelatinisasi Serta Aplikasinya Pada Pembuatan Bubur Instan. *Jurnal Penelitian Pangan (Indonesian Journal of Food Research)*, 1(1), 14–21. <https://doi.org/10.24198/jp2.2016.vol1.1.03>
- Muchtadi, R., Sugiyono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan (Petunjuk Laboratorium). Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nulvazria, F. 2021. Karakteristik Tortilla Chips dari Tepung Jagung Nikstamal yang Disubstitusi Tepung Kacang Merah [Universitas Sumatera Utara]. In Skripsi. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/32483>
- Putranto, A.W., Argo, B. ., Komar, N. 2013. Pengaruh Perendaman Natrium Bikarbonat(NaHCO_3) Dan Suhu Penggorengan Terhadap Nilai Kekerasan Keripik Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*). 14(2), 105–114.
- Richana, N., Ratnaningsih, R., Haliza, W. 2012. Teknologi Pascapanen Jagung. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Rieuwpassa, F.J., Santoso, J., Trilaksana, W. 2013. Karakterisasi Sifat Fungsional Kosentrat Protein Telur Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*). 5(2), 299–310.
- Setiawan, E.B. 2011. Efektifitas Penambahan NaHCO_3 Pada Pembuatan Tortilla Substitusi Ampas Tahu. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Surabaya.
- Simanungkalit, L.P., Subekti, S., Nurani, A.S. 2018. Uji Penerimaan Produk Cookies Berbahan Dasar Tepung Ketan Hitam. *Media Pendidikan, Gizi, Dan Kuliner*, 7(2).
- Soekarto, S.T., Adawiyah, D.R. 2012. Keterkaitan Berbagai Konsep Interaksi Air Dalam Produk. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 23(1), 107–116.
- Susilowati, A., Maryati, Y., Lotulung, P., Aspiyanto, A. 2018. Formulasi Nikstamal Jagung, Tempe, dan Sayuran Terfermentasi dalam Perolehan Pasta Fortifikan sebagai Sumber Asam Folat Alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(2), 68–77. <https://doi.org/10.17728/jatp.2517>
- Syafitri, D. 2009. Pengaruh Substitusi Tepung Ampas Tahu pada Kue Ulut Sutra terhadap Kualitas Organoleptik dan Kandungan Gizi. 1–146.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi, Cet ke-6, PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.