

KAJIAN SUBSTITUSI AMPAS TAHU DAN PENGGUNAAN NATRIUM BIKARBONAT PADA PEMBUATAN TORTILLA

(The Study of tofu waste Substitution and using Sodium Bikarbonates In Making of Tortilla)

Sudaryati HP^{*)}, Tri Mulyani^{*)} dan Eka Bagus Setiawan^{**)}

^{*)} Staf Pengajar Progdi Tek.Pangan,FTI UPN "Veteran" Jatim

^{**)} Alumni Progdi Tek.Pangan,FTI UPN "Veteran" Jatim

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294

E-mail: sudaryatihp@gmail.com

Abstract

Tortilla is a similar product in the form of chips or corn chips made from a flattened circular shape with sizes varying thickness. In order to diversify, Tortilla refined products and to enhance the nutritional value. it is necessary to substitute other materials, such as tofu waste flour . The tofu waste flour know still have a very good nutrient composition, especially protein and fiber. But with the substitution of tofu waste flour know can reduce development and crispy Tortilla generated, so the developer needs to add material of which is sodium bicarbonate (NaHCO₃). This study aims to determine the effect of substitution and addition of tofu waste flour and sodium bicarbonate (NaHCO₃) on the quality of physical, chemical and organoleptic Tortilla. This research used Completely Randomized Design (CRD) which are arranged in factorial which consist of two factors and repeated two times. The substitution factor is the tofu waste flour 10%, 20%, 30% and the addition of NaHCO₃ factor II is 0.00%, 0.25%, 0.50%, 0.75%. The best results were obtained on substitution treatment with 10% wheat dregs out with the addition of 0.25% NaHCO₃ to produce tortilla with water content of 9.016%, 74.884% starch content, crude fiber content of 2.046%, 7.924% protein content, yield 62.718%, 1.069 crispness kg/cm², the volume of 20.346% and the development of organoleptic value with a color ranking number 205, 215 flavor, aroma and crispness 204.5 147.

Abstrak

Tortilla merupakan produk berupa sejenis keripik atau *chips* yang terbuat dari jagung berbentuk bundar gepeng dengan ukuran ketebalan yang berbeda-beda. Dalam rangka diversifikasi produk olahan Tortilla dan untuk meningkatkan nilai gizi, maka perlu adanya substitusi bahan lain, diantaranya adalah tepung ampas tahu. Tepung ampas tahu masih memiliki komposisi gizi yang sangat baik terutama protein dan serat. Tetapi dengan substitusi tepung ampas tahu dapat menurunkan pengembangan dan kerenyahan Tortilla yang dihasilkan, sehingga perlu menambahkan bahan pengembang diantaranya yaitu natrium bikarbonat (NaHCO₃). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ampas tahu dan penambahan natrium bikarbonat (NaHCO₃) terhadap kualitas kimia, fisik dan organoleptik Tortilla, serta mengetahui kombinasi perlakuan terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan diulang 2 kali. Faktor I adalah Substitusi tepung ampas tahu 10 %, 20 %, 30 % dan faktor II adalah Penambahan NaHCO₃ 0,00 %, 0,25 %, 0,50 %, 0,75 %. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan dengan Substitusi tepung ampas tahu 10 % dengan penambahan NaHCO₃ 0,25 % yang menghasilkan Tortilla dengan kadar air 9,016 %, kadar pati 74,884 %, kadar serat kasar 2,046 %, kadar protein 7,924 %, rendemen 62,718 %, kerenyahan 1,069 kg/cm², volume pengembangan 20,346 % dan nilai organoleptik dengan jumlah rangking warna 205, rasa 215, aroma 147 dan kerenyahan 204,5.

PENDAHULUAN

Tortilla pada awalnya merupakan makanan khas dari daerah Meksiko berbentuk keripik dengan bahan baku jagung. Tortilla merupakan salah satu produk olahan jagung hasil pemasakan alkali yang paling populer. Tortilla biasanya berupa sejenis keripik atau *chips* yang terbuat dari jagung berbentuk bundar gepeng dengan ukuran ketebalan yang berbeda-beda di tiap Negara, oleh karena itu tidak ada standar khusus bagi Tortilla (Santoso, 2008).

Tortilla sebenarnya dapat dibuat dari berbagai bahan terutama yang mengandung pati atau bahan tidak berpati dengan penambahan tepung pati. Kualitas Tortilla ditentukan oleh proses gelatinisasi pati. Gelatinisasi pati adalah perubahan granula pati yang membengkak luar biasa, tetapi tidak dapat kembali lagi pada kondisi yang semula (Wiriono, 1999).

Ampas tahu merupakan hasil samping dalam proses pembuatan tahu berbentuk padat dan diperoleh dari bubur kedelai yang diperas. Pemanfaatan ampas tahu saat ini hanya terbatas untuk pakan ternak dan bahan baku pembuatan tempe gembus. Disamping itu ampas tahu masih mempunyai komposisi protein yang relatif tinggi, karena pada proses pembuatan tahu tidak semua bagian protein dapat diekstrak, lebih-lebih jika menggunakan proses penggilingan sederhana dan tradisional (Permana, dkk. 2008). Salah satu cara untuk meningkatkan keawetan dan daya guna ampas tahu yaitu dilakukan proses penepungan (Anonim, 2007). Tepung ampas tahu masih mempunyai komposisi gizi yang sangat baik dengan kandungan air 10,43 %, protein 23,25 %, lemak 5,87 %, karbohidrat 26,92 %, abu 17,03 % serta serat kasar 16,53 % (Kumalasari, 2008). Namun penggunaan tepung ampas tahu dalam pembuatan Tortilla terdapat kendala, yaitu tingginya komposisi serat kasar dalam tepung ampas tahu, serat kasar memiliki kemampuan mengikat air yang cukup tinggi dan dapat menghalangi proses gelatinisasi pati sehingga berpengaruh terhadap volume pengembangan dan kerenyahan Tortilla. Menurut Chinachotti, dkk (1990), dalam Haryadi (1997),

penambahan bahan selain pati yang suka air dapat menyulitkan pemasakan pati. Haryadi (1997), juga melaporkan bahwa, kematangan adonan pati mempengaruhi pengembangan hasil akhir dan akibatnya mempengaruhi kerenyahan.

Oleh karena itu dalam penelitian ini dibutuhkan bahan tambahan yang dapat meningkatkan daya kembang dan kerenyahan produk, diantaranya adalah dengan menambahkan NaHCO_3 . Substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 dalam pembuatan Tortilla akan berpengaruh terhadap kualitas tortilla, terutama kerenyahan dan daya kembang produk.

METODOLOGI

Bahan yang digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian pembuatan Tortilla ampas tahu diantaranya adalah : jagung, ampas tahu, NaHCO_3 , air, penyedap rasa dan minyak goreng, untuk ampas tahu diperoleh dari Perusahaan Tahu "Segitiga" Surabaya.

Bahan yang digunakan untuk analisa adalah : aquadest, larutan ether, alkohol 10%, HCL 25%, NaOH 45%, NaOH 1 N, H_2SO_4 pekat, K_2SO_4 10% dan alkohol 95%.

Faktor I = Substitusi tepung ampas tahu (%) (b/b)

$$A_1 = 10$$

$$A_2 = 20$$

$$A_3 = 30$$

Faktor II = Penambahan NaHCO_3 (%) (b/b)

$$B_0 = 0,00$$

$$B_1 = 0,25$$

$$B_2 = 0,50$$

$$B_3 = 0,75$$

A. Parameter

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah :

1. Bahan Awal (Tepung Jagung dan Tepung Ampas Tahu)
 - Kadar air, metode oven (Apriyantono, dkk. 1988).
 - Kadar pati, metode hidrolisis asam (Apriyantono, dkk. 1988).
 - Amilosa
 - Amilopektin
 - Kadar serat kasar, metode hidrolisis asam (Apriyantono, dkk. 1988).

- Kadar protein total, metode mikro kjeldahl (Apriyantono, dkk. 1988).
2. Tortilla Mentah
 - Kadar air, metode oven (Apriyantono, dkk. 1988).
 - Kadar pati, metode hidrolisis asam (Apriyantono, dkk. 1988).
 - Kadar serat kasar (Apriyantono, dkk. 1988).
 - Kadar protein total, metode mikro kjeldahl (Apriyantono, dkk. 1988).
 3. Tortilla Matang
 - Volume Pengembangan (Anonim, 2000)
 - Rendemen (Hartanti, 2003)
 - Kerenyahan, metode brazilian tes (Susanto, 1998)
 - Uji Organoleptik yang meliputi rasa, warna, aroma dan kerenyahan dengan menggunakan skala hedonik. (Setyaningsih, dkk. 2010).

B. Prosedur Penelitian

Pada penelitian pembuatan Tortilla ampas tahu, terdapat tiga tahap penelitian yaitu, pembuatan tepung jagung, pembuatan tepung ampas tahu dan pembuatan tortilla ampas tahu.

1. Pembuatan Tepung Jagung
 - a. Pencucian
Beras jagung pipilan (varietas semi mutiara) sebanyak 2 kg dicuci dan dipisahkan dari kotoran yang ada
 - b. Perendaman
Dilakukan perendaman selama 2 jam, dengan perbandingan jagung : air = 1 : 3 kemudian ditiriskan.
 - c. Penirisan
Penirisan selama 3 jam, penirisan ini untuk mempermudah proses penggilingan dan tepung yang dihasilkan tidak menggumpal.
 - d. Penggilingan
Dilakukan proses penggilingan.
 - e. Pengeringan
Pengeringan selama 4 jam, agar tepung yang dihasilkan tidak basah, tepung yang basah saat disimpan akan berbau tengik.
 - f. Pengayakan
Pengayakan dengan ukuran 100 mesh, agar tepung yang dihasilkan seragam.
Pada tepung jagung dilakukan analisa : kadar air, kadar pati

(amilosa&amilopektin), kadar serat kasar dan kadar protein.

2. Pembuatan Tepung Ampas Tahu
 - a. Pencucian
Pencucian dilakukan dengan menggunakan air bersih dan mengalir, dengan tujuan menghilangkan kotoran dari ampas.
 - b. Pengepresan
Pengepresan bertujuan untuk mengurangi kadar air ampas tahu.
 - c. Pengukusan
Pengukusan selama 15 menit bertujuan untuk mengurangi bau langu yang disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase.
 - d. Pengeringan
Ampas tahu yang sudah dikukus dikeringkan dalam *Cabinet dryer* dengan suhu 60°C selama 32 jam.
 - e. Penggilingan
Penggilingan dilakukan dengan menggunakan penggilingan kering.
 - f. Pengayakan
Ayak hasil gilingan dengan ayakan berukuran lubang 80 mesh.
Pada tepung ampas tahu dilakukan analisa : kadar air, kadar pati, kadar serat kasar dan kadar protein.
3. Pembuatan Tortilla dengan Substitusi Tepung Ampas Tahu
 - a. Persiapan bahan
Menyiapkan bahan baku diantaranya, tepung jagung dan tepung ubi jalar ungu, sedangkan bahan tambahan diantaranya, bumbu penyedap, tepung tapioka, air dan NaHCO₃
 - b. Pencampuran bahan
Setelah dilakukan persiapan bahan, dilakukan pencampuran bahan sampai terbentuk adonan.
 - c. Pembuatan lembaran
Pembuatan lembaran tipis dilakukan dengan menggunakan alat penggiling mie.
 - d. Pemotongan
Setelah terbentuk lembaran tipis, dilakukan pemotongan dengan ukuran 2 x 2 cm.
 - e. Pengeringan
Pengeringan dilakukan dalam oven dengan suhu 70°C selama 15 menit.

f. Penggorengan

Dilakukan penggorengan selama 10 detik.

Pada tortilla dilakukan analisa :

Tortilla mentah : kadar air, kadar pati, kadar serat kasar dan kadar protein.

Tortilla matang : rendemen, volume pengembangan, kerenyahan dan uji organoleptik (rasa, warna, aroma dan kerenyahan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis bahan baku yaitu tepung jagung dan tepung ampas tahu yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan Tortilla diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Analisis Bahan Baku

No.	Komposisi	Tepung Jagung	Tepung Ampas tahu
1.	Kadar Air (%)	11,835	10,147
2.	Kadar Pati (%)	70,115	11,159
	- Amilosa	23,820	-
	- Amilopektin	46,295	-
3.	Kadar Protein (%)	5,211	23,894
4.	Kadar Serat Kasar (%)	1,347	15,292

Hasil analisis bahan baku menunjukkan bahwa, tepung jagung mengandung kadar air 11,835%, kadar pati

70,115% (amilosa 23,820% dan amilopektin 43,295%), kadar protein 5,211% dan kadar serat kasar 1,347%. Tepung jagung memiliki kandungan air 12%, lemak 4,9% dan protein 6,4% (Sediaoetama, 1993). Sedangkan menurut Suarni (2009), komposisi serat kasar dalam tepung jagung berkisar antara 1,05% s.d. 1,89%. Adanya perbedaan yang terkandung dalam tepung jagung disebabkan oleh beberapa faktor antara lain jenis jagung, usia panen dan kondisi lingkungan tempat tumbuh, proses pengolahan serta suhu dan waktu pengeringan bahan. Hasil analisis pada bahan baku tepung ampas tahu mengandung kadar air 10,147%, kadar pati 11,159%, kadar protein 23,894% dan kadar serat kasar 15,292%. Hasil analisis tepung ampas tahu diatas mendekati hasil penelitian Kumalasari (2008) yaitu, kadar air 10,43%, protein 23,25%, lemak 5,87%, karbohidrat 26,92 %, abu 17,03 % serta serat kasar 16,53%. 14,5%

A. Hasil Analisis Tortilla Mentah**1. Kadar Air**

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 terdapat interaksi terhadap kadar air Tortilla.

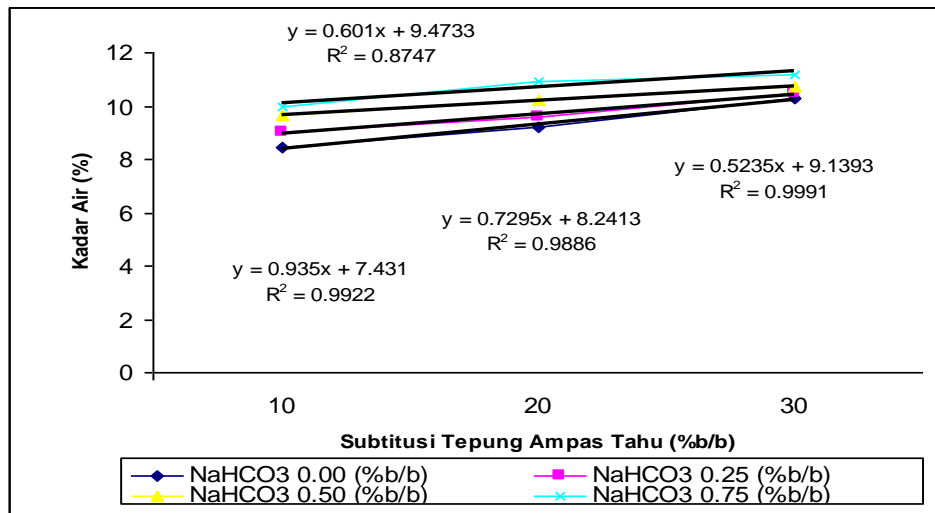
Tabel 2 . Nilai rata-rata kadar air Tortilla dari perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3

Perlakuan		Rata-rata Kadar air (%)	Notasi	DMRT (5%)
Substitusi Tepung Ampas Tahu (%b/b)	NaHCO_3 (%b/b)			
10	0,00	8,414	a	-
10	0,25	9,016	b	0,21262
10	0,50	9,654	c	0,23264
10	0,75	9,943	d	0,23540
20	0,00	9,205	b	0,22229
20	0,25	9,610	c	0,22850
20	0,50	10,204	e	0,23747
20	0,75	10,938	g	0,24086
30	0,00	10,398	e	0,23885
30	0,25	10,475	f	0,23954
30	0,50	10,701	fg	0,24023
30	0,75	11,145	g	0,24092

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menyatakan adanya perbedaan yang nyata ($p \leq 0.05$).

Nilai rata-rata kadar air dari Tortilla substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 dari hasil perhitungan, menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar air berkisar antara 8.414% s.d. 11.415%. Perlakuan substitusi tepung ampas tahu 30% dan penambahan NaHCO_3 0.75% memberikan nilai kadar air tertinggi

(11.415%), sedangkan perlakuan substitusi tepung ampas tahu 10% dan penambahan NaHCO_3 0.00% memberikan nilai kadar air terendah (8.414%). Hubungan antara perlakuan substitusi tepung ampas tahu dengan penambahan NaHCO_3 terhadap kadar air Tortilla ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 1 . Hubungan antara perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 terhadap kadar air Tortilla

Pada Gambar 1. menunjukkan bahwa, semakin tinggi substitusi tepung ampas tahu dan semakin tinggi penambahan NaHCO_3 , menyebabkan kadar air Tortilla mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena tepung ampas tahu dan NaHCO_3 mempunyai kemampuan mengikat air, kandungan serat kasar dalam ampas tahu lebih tinggi dibandingkan tepung jagung, sehingga semakin tinggi substitusi tepung ampas tahu maka kadar air Tortilla yang dihasilkan semakin meningkat, dimana serat kasar memiliki kemampuan mengikat air, air yang terikat kuat dalam serat pangan sulit untuk diuapkan kembali walaupun dengan proses pengeringan.

Menurut Winarno (1995), serat dapat menyerap air. Pendapat ini juga

diperkuat oleh Marsono (1996) yang menyatakan bahwa, sifat fisiologi serat pangan mempunyai kemampuan untuk mengikat air dalam bahan, air yang terikat tersebut sulit untuk diuapkan kembali. Sesuai pendapat Haryadi (1992), NaHCO_3 memiliki kemampuan untuk mengikat air.

2. Kadar Pati

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 terdapat interaksi terhadap kadar pati Tortilla. Demikian juga pada masing-masing perlakuan terdapat perbedaan yang nyata. Rata-rata kadar pati tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

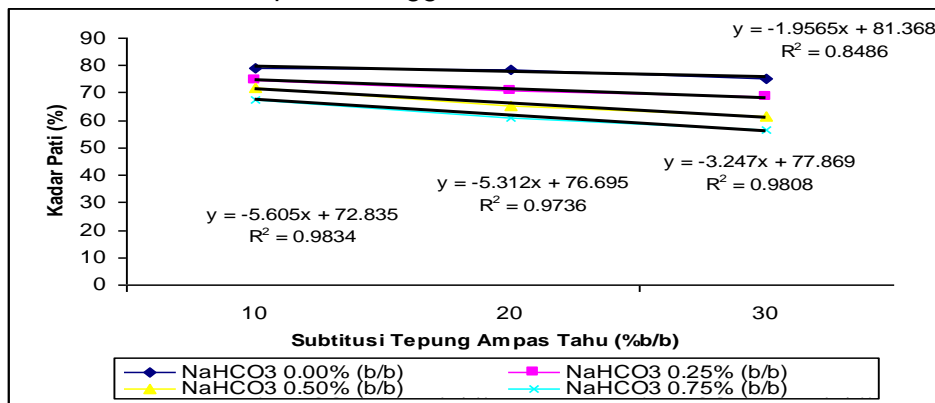
Tabel 3 . Nilai rata-rata kadar pati Tortilla dari perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO₃

Perlakuan		Rata-rata Kadar pati (%)	Notasi	DMRT (5%)
Substitusi Tepung Ampas Tahu (%b/b)	NaHCO ₃ (%b/b)			
10	0,00	78,934	h	0,91544
10	0,25	74,884	g	0,91020
10	0,50	71,888	f	0,90757
10	0,75	67,651	d	0,88397
20	0,00	78,409	h	0,91518
20	0,25	70,851	e	0,90233
20	0,50	65,601	c	0,86823
20	0,75	60,783	b	0,80790
30	0,00	75,021	g	0,91282
30	0,25	68,390	d	0,89446
30	0,50	61,264	b	0,84462
30	0,75	56,441	a	-

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menyatakan adanya perbedaan yang nyata (p≤0.05).

Pada Tabel 3 . Dapat dilihat bahwa. Nilai rata-rata kadar pati dari Tortilla substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO₃ dari hasil perhitungan, menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar pati berkisar antara 56,441% s.d. 78,934%. Perlakuan substitusi tepung ampas tahu 10% dan penambahan NaHCO₃ 0.00% memberikan nilai kadar pati tertinggi

(78,934%), sedangkan perlakuan substitusi tepung ampas tahu 30% dan penambahan NaHCO₃ 0,75% memberikan nilai kadar pati terendah (56,441%). Hubungan antara perlakuan substitusi tepung ampas tahu dengan penambahan NaHCO₃ terhadap kadar pati Tortilla ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 . Hubungan antara perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO₃ terhadap kadar pati Tortilla

Pada Gambar 2 , menunjukkan bahwa, semakin tinggi substitusi tepung ampas tahu dan semakin tinggi penambahan NaHCO₃ maka kadar pati Tortilla yang dihasilkan semakin rendah atau

semakin rendah substitusi tepung ampas tahu (semakin tinggi proporsi tepung jagung) dan semakin rendah penambahan NaHCO₃ menyebabkan kadar pati Tortilla mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena

komponen pati yang terdapat dalam tepung jagung relatif tinggi (hasil analisis bahan awal kadar pati 70,115%) dibandingkan komponen pati tepung ampas tahu (hasil analisis bahan awal kadar pati 11,159%), sehingga apabila tepung ampas tahu yang ditambahkan lebih rendah daripada tepung jagung maka kadar pati Tortilla yang dihasilkan semakin meningkat dan semakin rendah penambahan NaHCO_3 akan menyebabkan kadar pati dalam Tortilla mengalami peningkatan. Peningkatan ini disebabkan karena semakin rendahnya NaHCO_3 yang ditambahkan maka semakin kecil pengikatan air, sehingga kadar air menurun maka proporsi kadar pati semakin meningkat.

Hasil ini didukung oleh Desrosier (2008) yang menyatakan bahwa, selama pengeringan, bahan pangan akan kehilangan kadar air yang dapat berakibat meningkatnya konsentrasi zat gizi di dalam massa yang tertinggal per berat kering. Jumlah protein, lemak dan karbohidrat yang ada per satuan berat dalam bahan pangan kering lebih besar dari pada dalam bahan pangan yang masih segar.

3. Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisa menunjukkan bahwa substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 terdapat interaksi terhadap kadar protein Tortilla.

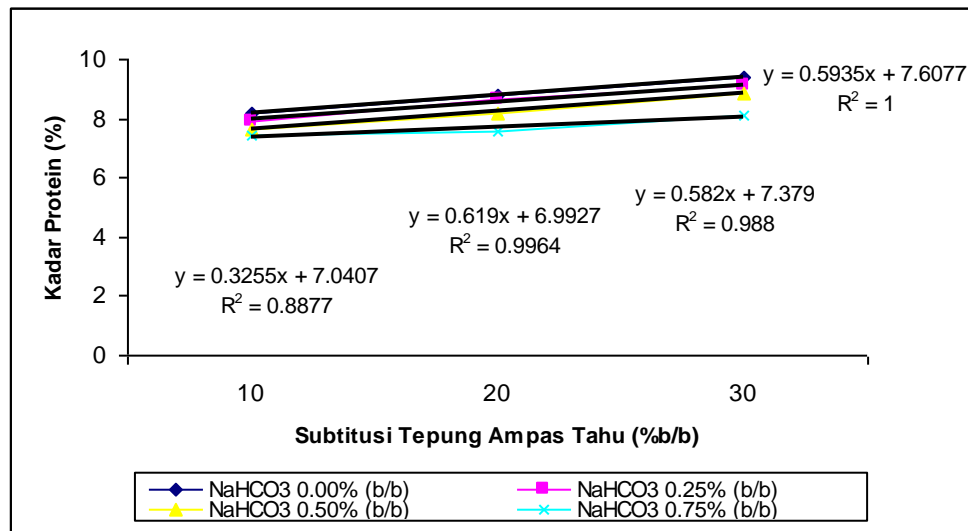
Tabel 4. Nilai rata-rata kadar protein Tortilla dari perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3

Perlakuan		Rata-rata Kadar protein (%)	Notasi	DMRT (5%)
Substitusi Tepung Ampas Tahu (%b/b)	NaHCO_3 (%b/b)			
10	0,00	8,201	e	0,15090
10	0,25	7,924	c	0,14520
10	0,50	7,633	b	0,14125
10	0,75	7,433	a	-
20	0,00	8,795	g	0,15222
20	0,25	8,617	f	0,15178
20	0,50	8,188	de	0,14959
20	0,75	7,558	ab	0,13511
30	0,00	9,388	i	0,15310
30	0,25	9,088	h	0,15305
30	0,50	8,871	g	0,15266
30	0,75	8,084	de	0,14783

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menyatakan adanya perbedaan yang nyata ($p \leq 0.05$).

Pada Tabel 4. dapat dilihat bahwa. Nilai rata-rata kadar protein dari Tortilla substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 dari hasil perhitungan, menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar protein berkisar antara 7,433% s.d. 9,388%. Perlakuan substitusi tepung ampas tahu 30% dan penambahan NaHCO_3 0,00% memberikan nilai kadar protein tertinggi

(9,388%), sedangkan perlakuan substitusi tepung ampas tahu 10% dan penambahan NaHCO_3 0,75% memberikan nilai kadar protein terendah (7,433%). Hubungan antara perlakuan substitusi tepung ampas tahu dengan penambahan NaHCO_3 terhadap kadar protein Tortilla ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan antara perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO₃ terhadap kadar protein Tortilla

Pada Gambar 3. menunjukkan bahwa dengan semakin tinggi substitusi tepung ampas tahu dan semakin rendah penambahan NaHCO₃ menyebabkan kadar protein Tortilla mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena kadar protein yang terdapat dalam tepung ampas tahu relatif tinggi (hasil analisis bahan awal kadar protein 23,894%) dibandingkan komponen protein tepung jagung (hasil analisis bahan awal kadar protein 5,211%), sehingga semakin tinggi tepung ampas tahu yang ditambahkan pada pengolahan Tortilla maka kadar protein yang dihasilkan mengalami peningkatan dan semakin rendah penambahan NaHCO₃ akan menyebabkan kadar protein dalam Tortilla mengalami peningkatan. Peningkatan ini disebabkan karena kecilnya pengikatan air, sehingga

berpengaruh pada konsentrasi zat gizi bahan termasuk kadar protein per berat kering

Hasil ini didukung oleh Desrosier (2008) yang menyatakan bahwa, selama pengeringan, bahan pangan akan kehilangan kadar air yang dapat berakibat meningkatnya konsentrasi zat gizi di dalam massa yang tertinggal per berat kering. Jumlah protein, lemak dan karbohidrat yang ada per satuan berat dalam bahan pangan kering lebih besar dari pada dalam bahan pangan yang masih segar.

4. Kadar Serat Kasar

Berdasarkan hasil analisa menunjukkan bahwa substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO₃ terdapat interaksi terhadap kadar serat kasar Tortilla.

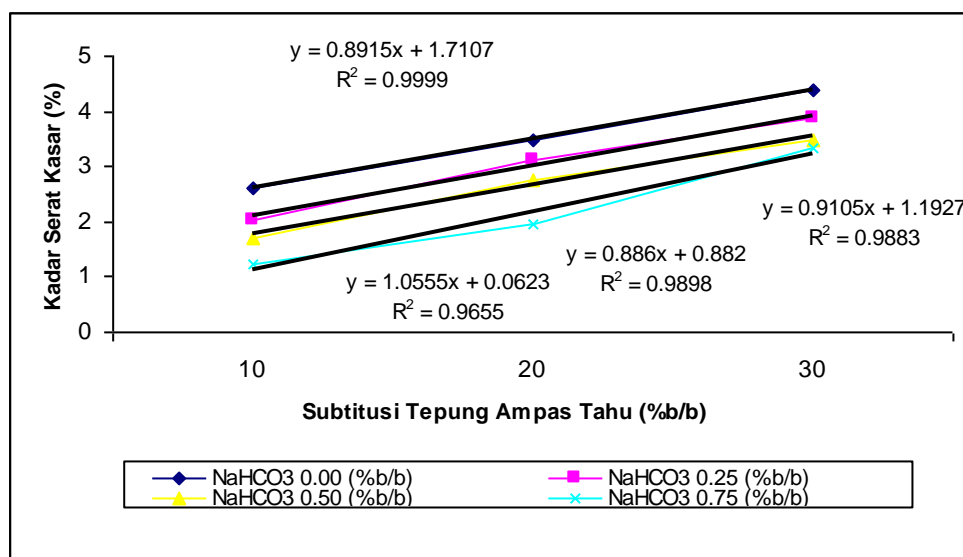
Tabel 5. Nilai rata-rata kadar serat kasar Tortilla dari perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO₃

Perlakuan		Rata-rata Kadar Serat kasar (%)	Notasi	DMRT (5%)
Substitusi Tepung Ampas Tahu (%b/b)	NaHCO ₃ (%b/b)			
10	0,00	2,607	d	0,28082
10	0,25	2,046	c	0,27582
10	0,50	1,716	b	0,25665
10	0,75	1,233	a	-
20	0,00	3,484	fg	0,28915
20	0,25	3,128	e	0,28665
20	0,50	2,773	d	0,28415
20	0,75	1,943	bc	0,26832
30	0,00	4,390	i	0,29082
30	0,25	3,867	h	0,29074
30	0,50	3,488	g	0,28999
30	0,75	3,344	ef	0,28832

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menyatakan adanya perbedaan yang nyata (p≤0.05).

Pada Tabel 5. Dapat dilihat bahwa. Nilai rata-rata kadar serat kasar dari Tortilla substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO₃ dari hasil perhitungan, menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar serat kasar berkisar antara 1,233% s.d. 4,390%. Perlakuan substitusi tepung ampas tahu 30% dan penambahan NaHCO₃ 0,00% memberikan nilai kadar serat kasar

tertinggi (4,390%), sedangkan perlakuan substitusi tepung ampas tahu 10% dan penambahan NaHCO₃ 0,75% memberikan nilai kadar serat kasar terendah (1,233%). Hubungan antara perlakuan substitusi tepung ampas tahu dengan penambahan NaHCO₃ terhadap kadar serat kasar Tortilla ditunjukkan pada Gambar 4



Gambar 4. Hubungan antara perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO₃ terhadap kadar serat kasar Tortilla

Pada Gambar 4, menunjukkan bahwa dengan semakin tinggi substitusi tepung ampas tahu dan semakin

rendah penambahan NaHCO₃ menyebabkan kadar serat kasar Tortilla mengalami peningkatan. Hal ini

disebabkan karena kadar serat kasar yang terdapat dalam tepung ampas tahu relatif tinggi (hasil analisis bahan awal kadar serat kasar 15,292%) dibandingkan komponen serat kasar tepung jagung (hasil analisis bahan awal kadar serat kasar 1,347%), sehingga semakin tinggi tepung ampas tahu yang ditambahkan pada pengolahan Tortilla maka kadar serat kasar yang dihasilkan mengalami peningkatan dan semakin rendah penambahan NaHCO_3 akan menyebabkan kadar serat kasar dalam Tortilla mengalami peningkatan. Peningkatan ini disebabkan karena kecilnya pengikatan air, sehingga berpengaruh pada konsentrasi zat gizi bahan termasuk kadar serat kasar per berat kering.

Hasil ini didukung oleh Desrosier (2008) yang menyatakan bahwa, selama pengeringan, bahan pangan akan kehilangan kadar air yang dapat berakibat meningkatnya konsentrasi zat gizi di dalam massa yang tertinggal per berat kering. Jumlah protein, lemak dan karbohidrat yang ada per satuan berat dalam bahan pangan kering lebih besar dari pada dalam bahan pangan yang masih segar.

B. Hasil Analisis Tortilla Matang

1. Rendemen

Berdasarkan hasil analisa menunjukkan bahwa substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 terdapat interaksi terhadap rendemen Tortilla.

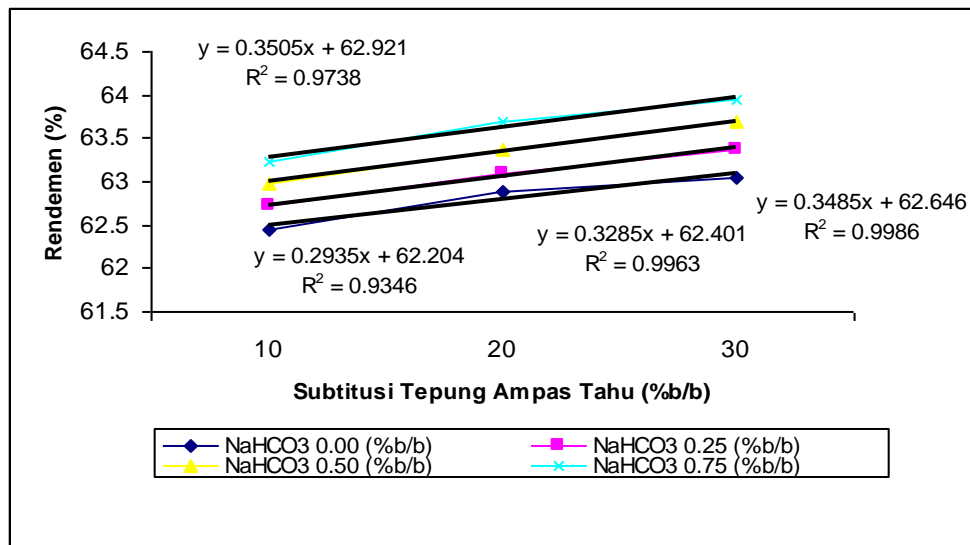
Tabel 6. Nilai rata-rata rendemen Tortilla dari perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3

Perlakuan		Rata-rata Rendemen (%)	Notasi	DMRT (5%)
Substitusi Tepung Ampas Tahu (%b/b)	NaHCO_3 (%b/b)			
10	0,00	62,453	a	-
10	0,25	62,718	b	0,02492
10	0,50	62,987	d	0,02678
10	0,75	63,238	g	0,02783
20	0,00	62,881	c	0,02605
20	0,25	63,081	f	0,02758
20	0,50	63,358	h	0,02799
20	0,75	63,688	i	0,02822
30	0,00	63,040	e	0,02726
30	0,25	63,375	h	0,02807
30	0,50	63,684	i	0,02815
30	0,75	63,939	j	0,02823

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menyatakan adanya perbedaan yang nyata ($p \leq 0.05$).

Pada Tabel 6. dapat dilihat bahwa. Nilai rata-rata rendemen dari Tortilla substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 dari hasil perhitungan, menunjukkan bahwa nilai rata-rata rendemen berkisar antara 62,238% s.d. 63,939%. Perlakuan substitusi tepung ampas tahu 30% dan penambahan NaHCO_3 0,75% memberikan nilai rendemen tertinggi

(63,939%), sedangkan perlakuan substitusi tepung ampas 10% dan penambahan NaHCO_3 0,00% memberikan nilai rendemen terendah (62,453%). Hubungan antara perlakuan substitusi tepung ampas tahu dengan penambahan NaHCO_3 terhadap rendemen Tortilla ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan antara perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO₃ terhadap rendemen Tortilla

Pada Gambar 5. menunjukkan bahwa, semakin tinggi substitusi tepung ampas tahu dan semakin tinggi penambahan NaHCO₃ akan menyebabkan rendemen Tortilla mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena tepung ampas tahu dan NaHCO₃ mempunyai kemampuan mengikat air, kandungan serat kasar dan protein dalam ampas tahu lebih tinggi dibandingkan tepung jagung, sehingga semakin tinggi substitusi tepung ampas tahu mengakibatkan rendemen Tortilla meningkat. Demikian juga semakin tinggi penambahan NaHCO₃ akan semakin meningkatkan rendemen Tortilla. Hal ini disebabkan karena semakin banyak air yang terikat dalam Tortilla, dimana NaHCO₃ mempunyai kemampuan mengikat air. Sehingga semakin banyak air yang terikat maupun yang terperangkap

dalam Tortilla dapat meningkatkan rendemen Tortilla yang dihasilkan.

Hal ini sesuai dengan pendapat Haryadi (1997), NaHCO₃ juga dapat meningkatkan kemampuan mengikat air. Menurut Marsono (1996), sifat fisiologi serat pangan mempunyai kemampuan untuk mengikat air dalam bahan, air yang terikat tersebut sulit untuk diuapkan kembali. Sedangkan menurut Lestari (2007), rendemen Tortilla semakin meningkat dengan meningkatnya penambahan NaHCO₃, hal ini berkaitan erat dengan semakin meningkatnya kadar air pada Tortilla.

2. Volume Pengembangan

Berdasarkan hasil analisa menunjukkan bahwa substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO₃ terdapat interaksi terhadap volume pengembangan Tortilla.

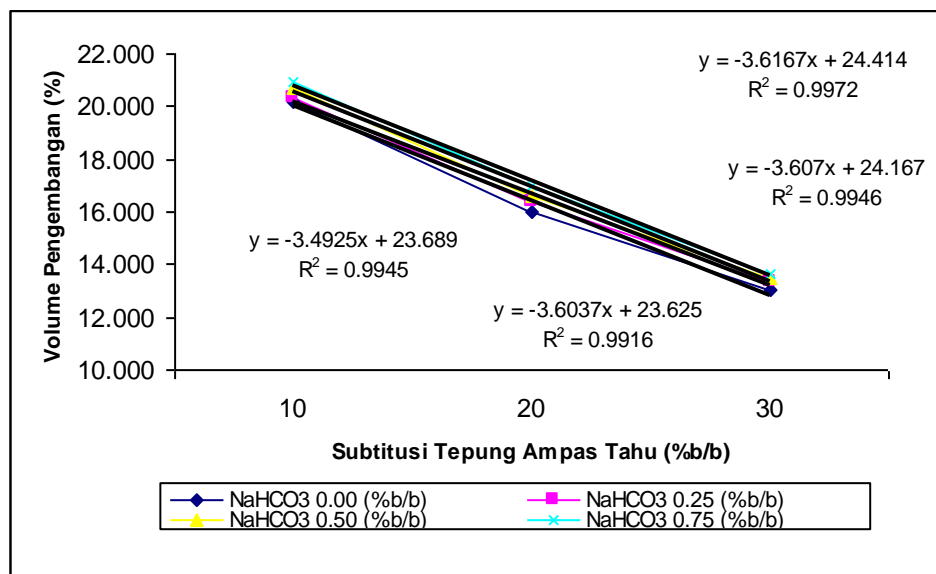
Tabel 7. Nilai rata-rata volume pengembangan Tortilla dari perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3

Perlakuan		Rata-rata Volume pengembangan (%)	Notasi	DMRT (5%)
Substitusi Tepung Ampas Tahu (%b/b)	NaHCO_3 (%b/b)			
10	0,00	20,213	i	0,08746
10	0,25	20,346	j	0,08772
10	0,50	20,714	k	0,08794
10	0,75	20,909	l	0,08797
20	0,00	16,034	e	0,08494
20	0,25	16,405	f	0,08595
20	0,50	16,645	g	0,08671
20	0,75	16,957	h	0,08721
30	0,00	13,005	a	-
30	0,25	13,361	b	0,07763
30	0,50	13,500	c	0,08116
30	0,75	13,675	d	0,08343

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menyatakan adanya perbedaan yang nyata ($p \leq 0.05$).

Pada Tabel 7. Dapat dilihat bahwa. Nilai rata-rata volume pengembangan dari Tortilla substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 dari hasil perhitungan, menunjukkan bahwa nilai rata-rata volume pengembangan berkisar antara 13,005% s.d. 20,909%. Perlakuan substitusi tepung ampas tahu 10% dan penambahan NaHCO_3 0,75% memberikan nilai volume

pengembangan tertinggi (20,909%), sedangkan perlakuan substitusi tepung ampas tahu 30% dan penambahan NaHCO_3 0,00% memberikan nilai volume pengembangan terendah (13,005%). Hubungan antara perlakuan substitusi tepung ampas tahu dengan penambahan NaHCO_3 terhadap volume pengembangan Tortilla ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan antara perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 terhadap volume pengembangan Tortilla

dan

Pada Gambar 6. menunjukkan bahwa, semakin tinggi substitusi tepung ampas tahu dan semakin rendah penambahan NaHCO_3 maka volume pengembangan Tortilla yang dihasilkan semakin rendah atau semakin rendah substitusi tepung ampas tahu (semakin tinggi proporsi tepung jagung) dan semakin tinggi penambahan NaHCO_3 akan menyebabkan volume pengembangan Tortilla mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena komponen pati yang terdapat dalam tepung jagung relatif tinggi (hasil analisis bahan awal kadar pati 70,115%) dibandingkan komponen pati pada tepung ampas tahu (hasil analisis bahan awal kadar pati 11,159%), dimana yang berperan dalam volume pengembangan adalah komponen pati dan semakin tinggi penambahan NaHCO_3 akan semakin meningkatkan volume pengembangan Tortilla. Hal ini disebabkan karena CO_2 dan uap air hasil penguraian H_2CO_3 yang telah terakumulasi dalam gelembung-gelembung udara memuai dan mendesak dinding sekitarnya pada

saat Tortilla tersebut digoreng dalam minyak panas.

Hal ini sesuai dengan pendapat Haryadi (1999) yang menyatakan bahwa, volume pengembangan juga dipengaruhi oleh kandungan pati (amilopektin) bahan, jika semakin banyak kandungan amilopektinnya maka produk akan mengembang.

Sedangkan menurut Wariono (1999), mekanisme pengembangan disebabkan oleh terlepasnya air dalam gel pati selama penggorengan atau pemanggangan pada selang suhu tertentu. Air ini mula-mula akan mendesak jaringan gel untuk keluar sehingga terjadi pengembangan dan sekaligus terjadi pengosongan yang membentuk kantong-kantong udara (*celles*) dimana kantong udara akan diisi oleh gas CO_2 , pada bahan yang telah digoreng.

3. Kerenyahan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 terdapat interaksi terhadap kerenyahan Tortilla.

Tabel 8. Nilai rata-rata kerenyahan Tortilla dari perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3

Perlakuan		Rata-rata Kerenyahan (kg/cm ²)	Notasi	DMRT (5%)
Substitusi Tepung Ampas Tahu (%b/b)	NaHCO_3 (%b/b)			
10	0,00	1,081	e	0,00212
10	0,25	1,069	d	0,00206
10	0,50	1,056	b	0,00189
10	0,75	1,044	a	-
20	0,00	1,096	g	0,00213
20	0,25	1,084	f	0,00212
20	0,50	1,071	d	0,00209
20	0,75	1,057	b	0,00197
30	0,00	1,111	h	0,00214
30	0,25	1,097	g	0,00214
30	0,50	1,080	e	0,00211
30	0,75	1,063	c	0,00203

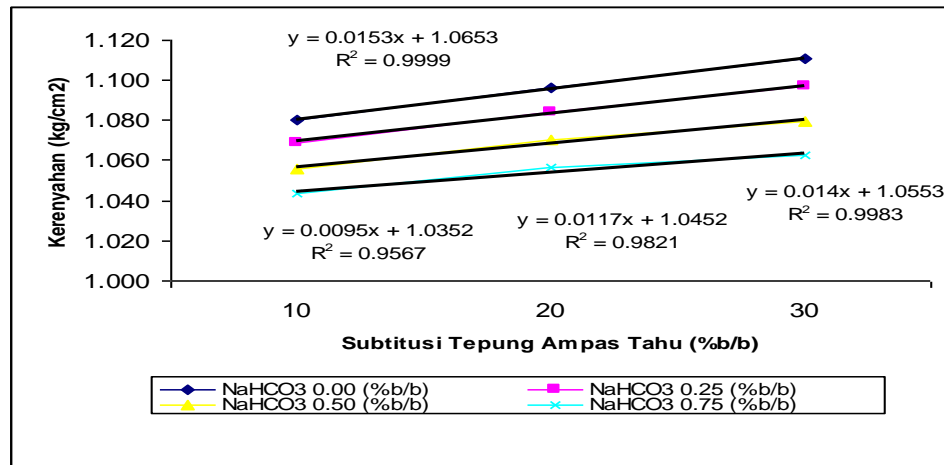
Keterangan : Nilai rata-rata diikuti dengan huruf yang berbeda menyatakan adanya perbedaan yang nyata ($p \leq 0.05$).

Analisis tekstur dilakukan dengan metode Brazilian Test, pengukuran dengan alat ini

memberikan nilai rendah untuk produk yang renyah dan nilai yang tinggi untuk produk yang keras. Pada Tabel 8. Nilai

rata-rata kerenyahan dari Tortilla substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 dari hasil perhitungan, menunjukkan bahwa nilai rata-rata kerenyahan berkisar antara 1,044% s.d. 1,111%. Perlakuan substitusi tepung ampas tahu 30% dan penambahan NaHCO_3 0,00% memberikan nilai kerenyahan tertinggi

(0,111%), sedangkan perlakuan substitusi tepung ampas tahu 10% dan penambahan NaHCO_3 0,75% memberikan nilai kerenyahan terendah (1,044%). Hubungan antara perlakuan substitusi tepung ampas tahu dengan penambahan NaHCO_3 terhadap kerenyahan Tortilla ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan antara perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 terhadap kerenyahan Tortilla

Pada Gambar 7. menunjukkan bahwa semakin rendah substitusi tepung ampas tahu (semakin tinggi proporsi tepung jagung) dan semakin tinggi penambahan NaHCO_3 maka tekstur dari Tortilla yang dihasilkan semakin renyah. Hal ini disebabkan karena komponen pati yang terdapat dalam tepung jagung relatif tinggi (hasil analisis bahan awal kadar pati 70,115%) dibandingkan komponen pati pada tepung ampas tahu (hasil analisis bahan awal kadar pati 11,159%), dimana yang berperan dalam kerenyahan adalah komponen pati, sehingga dengan semakin banyak kandungan pati pada tepung jagung akan menghasilkan Tortilla yang renyah dan semakin tinggi penambahan NaHCO_3 akan semakin meningkatkan kerenyahan Tortilla. Hal ini disebabkan karena gas CO_2 yang dihasilkan dari penguraian NaHCO_3 pada saat pemanasan semakin banyak, sehingga terbentuk rongga-rongga udara, rongga-rongga udara inilah yang menyebabkan tingkat kekerasan Tortilla menurun. Hal ini

sesuai pendapat Haryadi (1999) yang menyatakan bahwa, makin banyak penambahan bahan pati, makin besar pengembangan Tortilla pada saat penggorengan dan pengembangan menentukan kerenyahan. Sedangkan menurut Lavlinesia (1998), pada saat pemanasan gas CO_2 yang dilepas oleh NaHCO_3 berukuran besar sehingga menghasilkan rongga-rongga yang besar lebih porous dan rata.

4. Uji Organoleptik

Kualitas bahan pangan dapat diketahui dengan tiga cara, yaitu kimiawi, fisik dan sensorik. Diterima atau tidaknya bahan pangan oleh konsumen banyak ditentukan oleh faktor mutu terutama mutu organoleptik. (Kartika, 1998)

Sifat organoleptik dari Tortilla yang diberi perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 , yang diuji meliputi warna, rasa, dan kerenyahan dengan menggunakan uji hedonik. Hasil penelitian pada Tortilla dengan perlakuan substitusi tepung ampas tahu

dan penambahan NaHCO_3 yang dihasilkan, diujikan secara organoleptik meliputi :

a. Uji Hedonik Warna

Warna merupakan salah satu parameter fisik yang penting dari suatu bahan pangan. Kesukaan konsumen terhadap suatu bahan pangan juga sangat ditentukan oleh warna. Menurut Winarno (1995), secara fisik faktor warna merupakan hal yang sangat penting menentukan suatu mutu bahan pangan. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau menyimpang dari warna yang seharusnya

Berdasarkan uji Friedman menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap warna Tortilla yang dihasilkan. Jumlah ranking perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 pada Tortilla dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai ranking uji kesukaan warna Tortilla

Perlakuan		Jumlah Ranking
Substitusi tepung ampas tahu (%b/b)	Penambahan NaHCO_3 (%)	
10	0.00	201.5
10	0.25	205
10	0.50	191.5
10	0.75	163
20	0.00	127
20	0.25	123
20	0.50	115.5
20	0.75	112.5
30	0.00	82.5
30	0.25	72.5
30	0.50	72
30	0.75	66

Keterangan: Semakin tinggi nilai maka semakin disukai

Berdasarkan Tabel 9. diatas nilai kesukaan panelis terhadap warna Tortilla berkisar antara 66 s.d. 205. Tortilla dengan perlakuan substitusi tepung ampas tahu 10% serta penambahan NaHCO_3 0.25% mempunyai jumlah ranking yang paling tinggi terhadap kesukaan warna. Hal ini disebabkan karena warna yang ditimbulkan tidak begitu coklat sehingga lebih disukai panelis dan semakin tinggi substitusi tepung ampas tahu warna Tortilla yang dihasilkan sangat kecoklatan sehingga kurang disukai panelis.

Warna coklat yang ditimbulkan setelah proses pengolahan Tortilla disebabkan proses penggorengan karena adanya proses Maillard, menurut Winarno (2002), hasil reaksi Maillard menghasilkan bahan berwarna coklat yang dikehendaki, apabila terlalu coklat menjadi pertanda penurunan mutu.

b. Uji Hedonik Rasa

Rasa merupakan parameter yang sangat menentukan kualitas bahan makanan, karena rasa dari bahan makanan merupakan penilaian dominan dari konsumen, namun setiap orang mempunyai penilaian yang berbeda terhadap rasa dari suatu produk makanan (Winarno, 1995)

Berdasarkan uji Friedman menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap warna Tortilla yang dihasilkan. Jumlah ranking perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 pada Tortilla dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai ranking uji kesukaan rasa Tortilla

Perlakuan		Jumlah Ranking
Substitusi tepung ampas tahu (%b/b)	Penambahan NaHCO ₃ (%)	
10	0.00	212.5
10	0.25	215
10	0.50	204
10	0.75	187.5
20	0.00	120
20	0.25	131.5
20	0.50	105
20	0.75	90.5
30	0.00	60.5
30	0.25	67.5
30	0.50	54.5
30	0.75	56

Keterangan: Semakin tinggi nilai maka semakin disukai

Berdasarkan Tabel 10. diatas nilai kesukaan panelis terhadap rasa Tortilla berkisar antara 56 s.d 215. Tortilla dengan perlakuan substitusi tepung ampas tahu 10% serta penambahan NaHCO₃ 0.25% mempunyai jumlah ranking yang paling tinggi terhadap kesukaan rasa. Hal ini disebabkan karena rasa yang ditimbulkan juga tidak pahit, jika semakin banyak tepung ampas tahu yang ditambahkan rasa Tortilla menjadi agak pahit. Rasa pahit ini diduga ditimbulkan oleh senyawa penyebab *off flavor* dalam ampas tahu.

Demikian juga semakin tinggi penambahan NaHCO₃ maka produk Tortilla terasa sedikit pahit, sehingga panelis kurang menyukai.

Menurut Koswara (1995), pada penambahan tepung ampas tahu akan terjadi kenaikan kadar senyawa penyebab bau langu dan rasa pahit akibat peningkatan jumlah senyawa *off flavor*. Glukosida, saponin dan estrogen adalah senyawa penyebab *off flavor*. Menurut Sudarmadji (2006), proses pemanasan menyebabkan protein dalam bahan pangan

mengalami perubahan dan membentuk persenyawaan dengan bahan lain yang membentuk rasa dan aroma makanan. Sedangkan menurut Kinsela (1982), protein makanan memiliki sifat fungsional dalam pembentukan dan pengikatan rasa.

c. Uji Hedonik Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan suatu bahan makanan dapat diterima atau tidak bagi konsumen (Lestari, 2007).

Berdasarkan uji Friedman menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO₃ tidak berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap aroma Tortilla yang dihasilkan. Jumlah ranking perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO₃ pada Tortilla dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai ranking uji kesukaan aroma Tortilla

Perlakuan		Jumlah Ranking
Substitusi tepung ampas tahu (%b/b)	Penambahan NaHCO ₃ (%)	
10	0.00	142.5
10	0.25	147
10	0.50	128.5
10	0.75	126.5
20	0.00	131.5
20	0.25	121
20	0.50	115
20	0.75	132
30	0.00	112
30	0.25	114.5
30	0.50	106
30	0.75	112

Keterangan: Semakin tinggi nilai maka semakin disukai

Berdasarkan Tabel 11. diatas nilai kesukaan panelis terhadap aroma Tortilla berkisar antara 106 s.d. 142.5. Tortilla dengan perlakuan substitusi tepung ampas tahu 10% serta penambahan NaHCO₃ 0.25% mempunyai jumlah ranking yang paling

tinggi. Hal ini disebabkan dari aroma khas tepung ampas tahu merangsang penciuman panelis. Demikian juga penambahan NaHCO_3 tidak berpengaruh terhadap aroma Tortilla karena NaHCO_3 tidak berbau sehingga apabila ditambahkan tidak mempengaruhi aroma

Ranking kesukaan terendah terhadap aroma didapatkan pada perlakuan substitusi tepung ampas tahu 30% dan penambahan NaHCO_3 0.50%. Hal ini diduga karena terlalu banyaknya tepung ampas tahu yang di substitusikan akan merusak aroma khas Tortilla (aroma jagung).

Menurut De Man (1997), dalam tepung ampas tahu terdapat senyawa penyebab *off flavor*, meskipun pada perebusan dengan suhu tinggi dapat mengurangi bau langu karena terhambatnya kerja enzim lipoksigenase. Pada makanan yang dipanaskan, protein dapat berubah menjadi hidroksi metil furfural yang memiliki bau dan rasa yang menyimpang.

d. Uji Hedonik Kerenyahan

Kerenyahan yang dirasakan pada saat mencoba produk makanan kering merupakan faktor pendorong bagi konsumen untuk lebih menyukai produk yang dihasilkan, karena kerenyahan produk makanan kering menunjukkan mutu dan kualitas produk makanan yang dihasilkan sehingga akan menarik minat konsumen untuk lebih menyukainya (Lestari, 2007).

Berdasarkan uji friedman menunjukkan bahwa perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kerenyahan Tortilla yang dihasilkan. Jumlah ranking perlakuan substitusi tepung ampas tahu dan penambahan NaHCO_3 pada Tortilla dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai ranking uji kesukaan kerenyahan Tortilla

Perlakuan		Jumlah Ranking
Substitusi tepung ampas tahu (%b/b)	Penambahan NaHCO_3 (%)	
10	0.00	197
10	0.25	204.5
10	0.50	199.5
10	0.75	188.5
20	0.00	91.5
20	0.25	111.5
20	0.50	108.5
20	0.75	108.5
30	0.00	69.5
30	0.25	72
30	0.50	89
30	0.75	81

Keterangan: Semakin tinggi nilai maka semakin disukai

Berdasarkan Tabel 12. diatas nilai kesukaan panelis terhadap kerenyahan Tortilla berkisar antara 81 s.d. 204.5. Tortilla dengan perlakuan substitusi tepung ampas tahu 10% serta penambahan NaHCO_3 0.25% mempunyai jumlah ranking yang paling tinggi.

Ranking kesukaan terendah terhadap kerenyahan didapatkan pada perlakuan substitusi tepung ampas tahu 30% dan penambahan NaHCO_3 0.75%. Hal ini diduga karena kandungan serat kasar yang terdapat di dalam tepung ampas tahu berpengaruh terhadap Tortilla yang dihasilkan. Demikian juga semakin tinggi penambahan NaHCO_3 produk Tortilla yang dihasilkan semakin renyah, sehingga lebih disukai panelis.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik pada substitusi tepung ampas tahu 10% dan penambahan NaHCO_3 0,25%, yaitu dengan kadar air (9,016%), kadar pati (74,884%), kadar serat kasar (2,046%), kadar protein (7,924%), rendemen (62,718%), kerenyahan (1,044 kg/cm²), dan

volume pengembangan (20,346%). Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa jumlah ranking warna 205, rasa 215, aroma 147 dan kerenyahan 204,5.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2005. Pengetahuan tentang Beras, Jagung, Kedelai, Kacang Tanah dan Kacang Hijau. http://www.iptek.net.id/ind/teknologi_pangan/index.php?id=303.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N dan Budiyo, S. 1989. Petunjuk Laboratorium Analisa Pangan. IPB Press. Bogor.
- Chinachotti, P. 1990. A Model for Quantitating Energy and Degree of Starch Gelatinization Based on Water, Sugar and Salt Contents. *J. Fd. Sci.* 53:543
- DeMan, J.M., 1997. Kimia Makanan Edisi 2. Penerbit ITB-Press. Bandung
- Desrosier, N. W. 2008. Teknologi Pengawetan Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Gaspersz, V. 1995. Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan. Jilid 1. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Haryadi, 1994^a. Physical Characteristics and Acceptability of the Kerupuk Crackers from Different Starches. *Indo Fd. & Nutr. Pro.* 1 (1): 23-26.
- Haryadi. 2003^b. Hand Out Kuliah Kimia dan Teknologi Karbohidrat. Program Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta.
- Kirk and Othmer. 1992. Encyclopedia of Chemical Technology. Volume 3. New York.
- Koswara., 2002. Teknologi Pengolahan Kedelai dan Hasil Sampingnya Menjadi Makanan Bermutu. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Kumalasari., 2006. Aneka Olahan Ampas Tahu. Kanisius. Jakarta.
- Lestari., F. 2007. Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Penambahan NaHCO₃ Pada Pembuatan Tortilla *Chips*. Skripsi Teknologi Pangan UPN "Veteran" Jawa Timur. Surabaya.
- Marliyati, S.A. 1994. Pengolahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor
- Moeljaningsih. 1990. Peningkatan Mutu Bahan Baku Tapioka terhadap Kerupuk Udang. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Surabaya. Surabaya
- Murdiati, A., 2002, Ampas Tahu Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cookies Manis, DPP/SPP/FTP-UGM, Yogyakarta
- Rooney, L. W. and S. O. Serna – Saldivar. 1987. Food Uses of Whole Corn and Dry – Milled Fraction. di dalam S. A., Watson and P. E., Ramstad (eds). 1987. Corn : Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemist, Inc. St. Paul, Minnesota. USA.
- Rukmana, R. 1998. Usaha Tani Jagung. Kanisius. (Anggota IKAPI). Yogyakarta
- Sarwono, 2005. Pengolahan Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A, dan Sari, M.P. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press. Bogor.
- Shurtleff, W. dan A. Aoyagi, 2000, Tofu and Soymilk Production, The Book of Tofu, Newmage Food Study Center, Lafayette.

- Suhardi, 1991. Kimia dan Teknologi Protein. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Suprpti, L.M. 2005. Kerupuk Udang Sidoarjo. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Susanto, T. D. Saneto. 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Bina Ilmu. Surabaya.
- Tiomar. 1994. Analisis Ekonomi dan Pembuatan Pati Suweg. Laporan Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Tranggono. 1995. Bahan Tambahan Pangan (*Food Additives*), PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Wiriono, H. 1999. Mekanisme dan Teknologi Pembuatan Kerupuk. Departemen Perindustrian Balai Industri Hasil Petanian. Balai Pengembangan Makanan dan Phytokimia. Jakarta.
- Wijayanti, D. W. 2002. Pengaruh Substitusi Kacang Hijau dan Penambahan NaHCO_3 (*Natrium bikarbonat*) Terhadap Kualitas Tortilla *Chips*. Skripsi Teknologi Pangan UPN "Veteran" Jawa Timur . Surabaya.