

PEMANFAATAN NaHCO₃ DALAM PEMBUATAN TEMPE BERBAHAN BAKU BIJI NANGKA DAN BIJI SAGA

STUDY UTILIZATION OF NaHCO₃ IN MAKING TEMPEH WITH RAW MATERIAL JACKFRUIT SEEDS AND SAGA SEEDS

Agustian Randa¹, Yusmarini² dan Yelmira Zalfiatri²
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Pekanbaru
agustianranda14@yahoo.com

ABSTRACT

The purposes of the study was to obtain the best tempeh from utilization of NaHCO₃ in making tempeh with raw material jackfruit seeds and saga seeds using the SNI quality standards. The research was conducted experimentally using completely randomized design (CRD) with four treatments and four repetitions, followed by DNMR test at 5% level. The treatment in this study were SS1 (saga seeds soaked in water for 24 hours and soaked in hot water ±60°C for 10 minutes), SS2 (saga seeds soaked in a solution of NaHCO₃ 2,5% for 24 hours and soaked in hot water ±60°C for 10 minutes), SS3 (saga seeds soaked in a solution of NaHCO₃ 2,5% for 24 hours and soaked in hot solution of NaHCO₃ 2,5% ±60°C for 10 minutes) and SS4 (saga seeds soaked in water for 24 hours and soaked in hot solution of NaHCO₃ 2,5% ±60°C for 10 minutes). Parameters observed were the moisture, ash, fat, protein and sensory evaluation after and before frying. Results of the analysis of variance showed the soaking time saga seeds with a solution of NaHCO₃ 2,5% significantly affected all parameters. The results of the study found that the best treatment was SS4 with a value of 61,35% moisture content, 1,12% ash, 5,30% fat, 22,75% protein and an overall assessment of sensory preferred by panelists.

Keywords: NaHCO₃, tempeh, jackfruit seeds, saga seeds.

PENDAHULUAN

Tempe adalah makanan khas Indonesia dan menurut SNI 01-3144-2009, tempe adalah produk makanan hasil fermentasi biji kedelai oleh kapang tertentu, berbentuk padatan kompak dan berbau khas serta berwarna putih atau sedikit keabu-abuan. Tempe merupakan sumber makanan yang baik gizinya karena memiliki kandungan protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh. Akan tetapi, tingginya permintaan tidak diiringi dengan ketersediaan bahan baku sehingga terkadang tempe menjadi langka dan mahal. Oleh sebab itu, perlu dicari bahan

baku pengganti tempe diantaranya adalah dengan memanfaatkan biji nangka dan biji saga.

Pemanfaatan biji nangka menjadi tempe telah dilakukan oleh Hayati (2009) dan tempe yang dihasilkan mempunyai protein sebesar 6,85% dengan waktu fermentasi selama 48 jam. Kandungan protein biji nangka ini jauh di bawah standar mutu tempe yang telah ditetapkan oleh SNI 01-3144-2009, yaitu sebesar 20%. Kandungan protein pada tempe biji nangka dapat ditingkatkan dengan penambahan sumber lain yang kaya akan protein. Salah satu sumber protein nabati yang belum

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

termanfaatkan secara optimal adalah biji saga.

Saga pohon (*Adenanthera pavonina*) mampu memproduksi biji kaya protein, sehingga cocok untuk dikomplementasikan dengan biji nangka. Anggraini (2008) menyatakan, biji saga pohon memiliki kandungan protein 48,2%, kandungan protein biji saga lebih tinggi dibandingkan kedelai yang selama ini digunakan untuk pembuatan tempe, yaitu sekitar 40%.

Penelitian mengenai pembuatan tempe dari kombinasi berbagai bahan baku telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Mardina (2012) meneliti mengenai pembuatan tempe komplementasi menggunakan biji nangka dan biji saga. Tempe komplementasi yang dihasilkan secara umum masih memenuhi standar mutu tempe. Akan tetapi, dalam penelitian tersebut terdapat kekurangan yaitu aroma tempe yang dihasilkan berbau langu. Hal ini disebabkan karena biji saga memiliki kadar lemak yang sangat tinggi, bahkan melebihi kedelai. Pembentukan bau langu dapat dicegah dengan merusak sistem enzim di dalam kedelai atau kacang-kacangan dengan perlakuan panas dan seleksi terhadap bahan.

Salah satu upaya untuk menghilangkan bau langu tersebut adalah dengan menggunakan natrium bikarbonat (NaHCO_3) atau sodium bikarbonat atau yang lebih dikenal dengan nama dagang soda kue. Soda kue yang bersifat basa dapat meregangkan struktur protein yang menyusun enzim lipoksigenase agar lebih mudah didegradasi sehingga aroma langu dapat dikurangi. Metode ini cukup efektif untuk mengurangi aroma langu pada beberapa leguminosa seperti koro-koroan (Ginting dkk., 2008).

Aditya (2014) telah melakukan penelitian dengan judul pengaruh variasi waktu perendaman dan penambahan soda kue (NaHCO_3) terhadap kadar asam sianida pada tempe koro benguk. Hasil penelitian terhadap aroma menunjukkan konsentrasi soda kue 2,5% yang paling disukai oleh panelis. Lestari (2010) telah melakukan penelitian mengenai pengaruh lama perendaman dalam larutan NaHCO_3 terhadap kadar protein dan aktivitas lipoksigenase pada pembuatan susu kedelai. Hasil penelitian menunjukkan perendaman selama 24 jam menghasilkan susu kedelai yang tidak berbau langu dan sangat disukai oleh panelis. Berdasarkan hal tersebut maka telah dilakukan penelitian yang berjudul **“Pemanfaatan NaHCO_3 dalam Pembuatan Tempe Berbahan Baku Biji Nangka dan Biji Saga”**.

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi mutu tempe komplementasi dari biji nangka dan biji saga dengan penambahan senyawa NaHCO_3 .

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru. Penelitian berlangsung selama enam bulan, yaitu bulan Januari 2017 hingga Mei 2017.

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji

angka yang diperoleh dari penjual keripik nenas dan angka usaha baru ibu yang berada di jalan raya Pekanbaru-Bangkinang km 25 dan biji saga yang diperoleh dari pohon saga di sekitaran Universitas Riau. Bahan lain yang digunakan adalah dan ragi instan merk Raprima. Senyawa kimia yang digunakan untuk analisis adalah NaHCO_3 , K_2SO_4 10%, HgO 40 ml, H_2SO_4 0,05 N, NaOH 40%, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, H_2BO_3 1%, HCl 0,02 N, indikator metil merah, petroleum eter (dietil eter) dan akudes.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi kompor, panci, pisau baskom, dandang, timbangan, plastik, tampah, timbangan analitik, labu ukur, labu destilasi, labu kjedahl, labu lemak, kertas saring, soxhlet, kondensor, desikator, cawan porselin, batu didih, oven, erlenmeyer, *sealer* dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan penambahan NaHCO_3 (Natrium bikarbonat) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 kali ulangan sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Perlakuan perendaman selama 24 jam mengacu pada Lestari (2010) dan penambahan NaHCO_3 2.5% mengacu pada Aditya (2014). Natrium bikarbonat ditambahkan sebagai bahan penghilang bau langu sehingga aroma tempe diharapkan lebih disukai oleh panelis. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

SS1 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit

SS2 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan

direndam dalam air panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit

SS3 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam larutan NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit

SS4 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Biji Nangka

Persiapan biji nangka untuk bahan baku pembuatan tempe pada penelitian ini mengacu pada Mardina (2012). Sebelum dibuat tempe, biji nangka dibersihkan dari kotoran, dicuci dan dijemur hingga kering. Setelah itu biji nangka direbus selama 15 menit kemudian dikupas kulitnya lalu dipotong-potong hingga ukurannya kira-kira sebesar kedelai. Biji nangka direndam selama 24 jam. Kemudian biji nangka direndam dalam air panas selama 10 menit. Biji nangka ditiriskan dan didinginkan hingga mencapai suhu 30°C .

Persiapan Biji Saga

Persiapan biji saga mengacu pada Mardina (2012) dengan sedikit modifikasi. Biji saga dibersihkan dari kotoran, kemudian direbus selama 40 menit untuk menghilangkan kandungan saponin. Biji saga selanjutnya direndam selama 24 jam dan diberi perlakuan yang sudah ditentukan. Setelah itu, biji saga direndam dalam air panas selama 10 menit sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan kemudian didinginkan.

Pembuatan Tempe

Pembuatan tempe pada penelitian ini mengacu pada Mardina

(2012). Biji nangka+biji saga (100 g) dicampur dengan perbandingan 60:40 dan diinokulasikan dengan laru tempe sebanyak 1% (1 g laru untuk 100 g bahan kering) kemudian diaduk hingga rata. Campuran biji nangka dan biji saga yang telah diberi laru dibungkus dengan plastik yang telah dilubangi dan diinkubasi selama 36 jam. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap tempe yang dihasilkan sesuai parameter yang dianalisis.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Analysis Of Variance*

(ANOVA). Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple New Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Proksimat

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan NaHCO₃ 2,5% pada perendaman biji saga berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak tempe biji nangka dan biji saga. Rata-rata kadar gizi tempe yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Proksimat

Perlakuan	Air (%)	Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)
SS1	59,13 ^a	0,96 ^a	25,13 ^d	5,88 ^c
SS2	62,44 ^c	1,17 ^b	20,92 ^b	4,02 ^a
SS3	64,31 ^d	1,19 ^b	15,81 ^a	3,83 ^a
SS4	61,35 ^b	1,12 ^b	22,75 ^c	5,30 ^b

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Perlakuan: SS1 (saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam air panas ± 60°C selama 10 menit), SS2 (saga direndam dalam larutan NaHCO₃ 2,5% selama 24 jam dan direndam dalam air panas ± 60°C selama 10 menit), SS3 (saga direndam dalam larutan NaHCO₃ 2,5% selama 24 jam dan direndam larutan NaHCO₃ 2,5% panas ± 60°C selama 10 menit), SS4 (saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam larutan NaHCO₃ 2,5% panas ± 60°C selama 10 menit).

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air tempe pada penelitian ini berkisar dari 59,13%–64,31%. Natrium bikarbonat termasuk salah satu jenis alkali. Penggunaan alkali dapat merusak dinding sel yang menyebabkan air masuk ke dalam bahan sehingga kadar air pada bahan ikut meningkat. Hal ini didukung pula oleh pernyataan Febrianto dkk. (2014) yang menyatakan, penggunaan alkali akan dapat melarutkan dinding sel, sehingga proses penyerapan air akan menjadi lebih besar dan pati yang

tergelatinisasi akan semakin banyak pula.

Menurut Haryadi (1992), natrium bikarbonat (NaHCO₃) memiliki kemampuan untuk mengikat air, sehingga bahan pangan yang direndam atau ditambahkan NaHCO₃ akan menyebabkan tingginya kadar air pada bahan tersebut. Kadar air tempe yang dihasilkan masih sesuai dengan standar mutu tempe (SNI 01-3144-2009) yaitu maksimal 65%. Secara keseluruhan kadar air tempe biji nangka dan biji saga memiliki kadar

air yang cukup tinggi.

Tabel diatas menunjukkan bahwa kadar abu pada penelitian ini berkisar dari 0,96%-1,19%. Peningkatan kadar abu disebabkan oleh kandungan yang terdapat pada NaHCO_3 . Senyawa NaHCO_3 mengandung Na (Natrium) yang merupakan bagian dari mineral makro. Oleh sebab itu semakin lama perendaman biji saga menggunakan NaHCO_3 2,5% maka kadar abu pada tempe yang dihasilkan akan semakin meningkat karena Na (Natrium) larut dalam air yang akan diserap oleh bahan. Febrianto (2014) melakukan penelitian mengenai kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris *tortilla corn chips* dengan variasi larutan alkali pada proses niktamalisasi jagung dengan hasil semakin besar soda kue yang digunakan saat perendaman maka besarnya kadar abu *tortilla* semakin meningkat pula. Hal ini disebabkan karena perendaman menggunakan alkali seperti soda kue akan meningkatkan kandungan mineral pada produk pangan yang dihasilkan sehingga akan memberikan sumbangan yang besar bagi peningkatan kadar abu pada tempe biji nangka dan biji saga.

Kadar abu yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu tempe (SNI 01-3144-2009) yaitu maksimal 1,5%. Kandungan mineral yang terdapat pada biji saga lebih tinggi dibandingkan mineral yang terdapat pada biji nangka maupun biji kedelai. Berdasarkan hasil yang dilakukan oleh Mardina (2012) diketahui kadar abu biji nangka utuh sebesar 1,89%, sedangkan pada biji saga utuh 5,26%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar protein tempe yang dihasilkan berkisar dari 15,81%–25,13%.

Penurunan kadar protein pada tempe biji nangka dan biji saga dapat disebabkan karena proses perendaman biji saga menggunakan NaHCO_3 2,5%. Semakin lama proses perendaman menggunakan NaHCO_3 , maka besarnya kadar protein pada tempe biji nangka dan biji saga semakin menurun.

Senyawa NaHCO_3 dapat melarutkan dinding sel sehingga proses penyerapan air akan menjadi lebih besar dan menyebabkan komponen protein pada bahan terlarut di dalam air. Pernyataan ini didukung oleh Valderrama dkk. (2010) yang menyatakan bahwa perlakuan perendaman dengan larutan alkali akan menyebabkan kehilangan protein dan lemak yang tinggi akibat larutnya dinding sel pada bahan. Oleh karena itu, semakin lama perendaman dalam larutan NaHCO_3 maka kadar protein pada tempe biji nangka dan biji saga semakin menurun.

Kadar protein yang dihasilkan tidak semuanya yang memenuhi standar mutu tempe (SNI 01-3144-2009) yaitu minimum 16% pada perlakuan SS3 (saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam larutan NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit) sebesar 15,81%. Biji saga mengandung protein yang tinggi, bahkan lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai. Biji saga mempunyai kandungan protein sebesar 48,2% (Anggraini, 2008) dan biji nangka 4,2% (Fairus dkk., 2010).

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar lemak tempe yang dihasilkan berkisar dari 3,83%–5,88%. Semakin lama proses perendaman biji saga menggunakan NaHCO_3 2,5%, maka besarnya kadar lemak pada tempe biji nangka dan biji saga akan

semakin menurun. Pernyataan ini didukung oleh Valderrama dkk. (2010) yang menyatakan bahwa perlakuan perendaman dengan larutan alkali akan menyebabkan kehilangan protein dan lemak yang tinggi akibat larutnya dinding sel pada bahan. Selain itu Ketaren (2008) menyatakan bahwa perlakuan perendaman dengan larutan alkali akan menyebabkan lemak pada bahan terserap oleh alkali yang ditambahkan. Oleh karena itu, semakin lama perendaman biji saga menggunakan larutan NaHCO_3 2,5% maka kadar lemak pada tempe biji nangka dan biji saga akan semakin menurun.

Kadar lemak yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan standar mutu tempe yaitu minimum 10% (SNI 01-3144-2009). Walaupun secara kuantitas kandungan lemak

tempe biji nangka dan biji saga lebih rendah dibandingkan standar mutu tempe kedelai, tetapi secara kualitas diasumsikan bahwa kandungan lemak tempe biji nangka dan biji saga cukup baik terutama bagi yang sedang melakukan diet dan penderita obesitas.

Penilaian Sensori Sebelum digoreng Warna miselium

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa semakin seringnya biji saga melakukan kontak terhadap NaHCO_3 2,5% dapat berpengaruh nyata terhadap warna tempe. Rata-rata warna tempe yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata uji sensori warna miselium

Perlakuan	Skor warna
SS1 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	2,25 ^a
SS2 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	3,05 ^b
SS3 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	3,20 ^b
SS4 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	2,35 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif: 1. Sangat putih; 2. Putih; 3. Kurang putih (kusam); 4. Agak hitam; 5. Hitam.

Tabel 2 menunjukkan bahwa warna miselium yang dihasilkan berwarna putih hingga kurang putih dengan skor 2,25-3,20. Perendaman biji saga menggunakan NaHCO_3 2,5% juga mempengaruhi warna pada tempe yang dihasilkan. Semakin lama proses perendaman menggunakan NaHCO_3 maka warna tempe yang dihasilkan akan semakin kurang putih bahkan kehitaman. Hal

ini didukung oleh pernyataan Winarno (2008) yang menyatakan NaHCO_3 bereaksi dengan polimer-polimer karbohidrat yang saling mengikat sehingga menyebabkan warna menjadi gelap atau kecoklatan.

Suarti dkk. (2015) melakukan penelitian mengenai pengaruh natrium bikarbonat dan suhu terhadap kualitas *tortilla* biji durian

dengan hasil penelitian semakin banyak NaHCO_3 yang ditambahkan maka warna *tortilla* biji durian yang dihasilkan semakin coklat. Hal ini didukung juga oleh penelitian Febrianto dkk. (2014) mengenai kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris *tortilla corn chips* dengan variasi larutan alkali pada proses niktamalisasi jagung, dimana semakin banyak penambahan larutan alkali maka semakin coklat warna *tortilla* yang dihasilkan akibat

larutnya pigmen kuning (karotenoid).

Aroma

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa semakin seringnya biji saga melakukan kontak terhadap NaHCO_3 2,5% dapat berpengaruh nyata terhadap aroma tempe. Rata-rata aroma tempe yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata uji sensori aroma tempe

Perlakuan	Skor aroma
SS1 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	3,30 ^b
SS2 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	2,42 ^a
SS3 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	2,30 ^a
SS4 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	2,50 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif: 1. Sangat tidak langu; 2. Tidak langu; 3. Agak langu; 4. Langu; 5. Sangat langu.

Tabel 3 menunjukkan bahwa aroma tempe yang dihasilkan beraroma tidak langu hingga agak langu dengan skor 2,30-3,30. Perendaman menggunakan NaHCO_3 2,5% terbukti dapat mengurangi bau langu pada tempe biji nangka dan biji saga. Semakin lama dan berulang perendaman menggunakan NaHCO_3 2,5% maka bau langu pada tempe biji nangka dan biji saga yang dihasilkan semakin berkurang bahkan bau yang tidak diinginkan ini dapat hilang. Hal ini didukung oleh pernyataan Ginting (2008) yang menyatakan NaHCO_3 bersifat basa, dan dapat meregangkan struktur protein yang menyusun enzim lipoksigenase sehingga tidak dapat

beraktivitas optimal dan aroma langu dapat dikurangi.

Kandungan pada NaHCO_3 juga berpengaruh pada pengurangan bau langu pada tempe biji nangka dan biji saga yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bourne dkk. (1976) dalam Santosa dkk. (1994) yang menyatakan bahwa ion Na yang terdapat pada NaHCO_3 efektif menghilangkan bau yang tidak diinginkan dan memperbaiki citarasa.

Tekstur

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa semakin seringnya biji saga melakukan kontak terhadap NaHCO_3 2,5% dapat

berpengaruh nyata terhadap tekstur tempe. Rata-rata tekstur tempe yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan

DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata uji sensori tekstur tempe

Perlakuan	Skor tekstur
SS1 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit	2,98 ^b
SS2 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit	2,38 ^a
SS3 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit	2,25 ^a
SS4 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit	2,45 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif: 1. Tidak keras (lembut); 2. Kurang keras; 3. Agak keras; 4. Keras; 5. Sangat keras

Tabel 4 menunjukkan bahwa tekstur tempe yang dihasilkan bertekstur kurang keras (agak lembut) hingga agak keras dengan skor 2,25-2,98. Tekstur tempe yang dihasilkan erat kaitannya dengan kadar air pada tempe biji nangka dan biji saga. Semakin tinggi kadar air pada tempe biji nangka dan biji saga maka semakin kurang keras tekstur tempe yang dihasilkan. Tingginya kadar air pada tempe disebabkan karena perendaman menggunakan NaHCO_3 . Menurut Haryadi (1992), natrium bikarbonat (NaHCO_3) memiliki kemampuan untuk mengikat air, sehingga bahan pangan yang direndam atau ditambahkan NaHCO_3 akan menyebabkan tingginya kadar air pada bahan tersebut. Oleh karena itu semakin tinggi kadar air pada tempe biji nangka dan biji saga maka tekstur tempe yang dihasilkan akan semakin kurang keras. Hal ini didukung oleh pernyataan Suarti dkk. (2015) yang menyatakan penambahan NaHCO_3 menghasilkan gas CO_2 sehingga membentuk pori-pori yang

mengakibatkan tekstur menjadi lunak atau lembut.

Tekstur tempe juga erat kaitannya dengan warna miselium tempe yang dihasilkan. Semakin kurang putih warna miselium tempe maka tekstur yang dihasilkan akan semakin kurang keras. Penurunan warna putih pada miselium tempe yang dihasilkan disebabkan oleh perendaman menggunakan NaHCO_3 2,5%. Perendaman menggunakan NaHCO_3 menyebabkan pH air rendaman menjadi basa yang menyebabkan *Rhizopus sp.* tidak tumbuh dengan sempurna sehingga tidak menghasilkan warna putih sempurna pada tempe yang dihasilkan.

Kekompakan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa semakin seringnya biji saga melakukan kontak terhadap NaHCO_3 2,5% dapat berpengaruh nyata terhadap kekompakan tempe. Rata-rata kekompakan tempe yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan menggunakan uji DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata uji sensori kekompakan tempe

Perlakuan	Skor kekompakkan
SS1 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit	2,25 ^a
SS2 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit	3,08 ^b
SS3 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit	3,22 ^b
SS4 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit	2,38 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif: 1. Sangat kompak; 2. Kompak; 3. Agak kompak; 4. Kurang kompak; 5. Tidak kompak.

Kekompakkan pada tempe biji nangka dan biji saga erat kaitannya dengan warna tempe yang dihasilkan. Semakin putih tempe biji nangka dan biji saga maka semakin kompak tempe biji nangka dan biji saga yang dihasilkan. Perendaman menggunakan larutan NaHCO_3 menyebabkan pH air rendaman menjadi basa yang menyebabkan *Rhizopus sp.* tidak dapat tumbuh dengan sempurna sehingga tidak menghasilkan warna putih sempurna. Menurut Pagarra (2009), *Rhizopus sp.* tumbuh baik pada kisaran pH 3,4-6 sedangkan pH dalam larutan NaHCO_3 menurut

pernyataan Haryadi (1992) adalah sebesar 8,3.

Setelah digoreng Warna tempe

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa semakin seringnya biji saga melakukan kontak terhadap NaHCO_3 2,5% dapat berpengaruh nyata terhadap warna pada tempe yang telah digoreng. Rata-rata warna tempe yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata uji sensori warna tempe setelah digoreng

Perlakuan	Skor warna
SS1 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit	2,32 ^a
SS2 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit	3,52 ^b
SS3 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit	3,60 ^b
SS4 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit	2,45 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif: 1. Kuning kecoklatan; 2. Kekuningan; 3. Agak kekuningan; 4. Coklat kehitaman; 5. Kehitaman.

Tabel 6 menunjukkan bahwa warna tempe yang telah digoreng berwarna kekuningan hingga coklat

kehitaman dengan skor 2,32-3,60. Pengaruh warna kecoklatan pada tempe yang dihasilkan dipengaruhi

oleh proses penggorengan. Proses penggorengan merupakan faktor yang menentukan mutu produk akhir. Proses penggorengan tempe akan menghasilkan interaksi asam amino dengan karbohidrat sederhana sehingga akan menimbulkan perubahan warna yang tidak disukai yakni kecoklatan. Kusumastuti (2012) menyatakan bahwa reaksi ini merupakan reaksi *browning* non-enzimatis yang terjadi antara gula pereduksi dengan asam amino yang menghasilkan warna kecoklatan pada bahan makanan ketika mengalami proses pemanasan.

Semakin lama proses perendaman menggunakan NaHCO_3

2,5% pada biji saga akan menghasilkan tempe yang berwarna kecoklatan seperti pada perlakuan SS2 dan SS3.

Aroma

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa semakin seringnya biji saga melakukan kontak terhadap NaHCO_3 2,5% dapat berpengaruh nyata terhadap aroma pada tempe yang telah digoreng. Rata-rata aroma tempe yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan DN MRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata uji sensori aroma tempe setelah digoreng

Perlakuan	Skor aroma
SS1 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	2,30 ^a
SS2 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	2,90 ^b
SS3 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	3,02 ^b
SS4 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	2,42 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DN MRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif: 1. Sangat khas tempe; 2. Khas tempe; 3. Agak khas tempe; 4. Tidak khas tempe; 5. Sangat tidak khas tempe.

Tabel 7 menunjukkan bahwa aroma tempe yang telah digoreng beraroma khas tempe hingga agak khas tempe dengan skor 2,30-3,02. Aroma tempe dengan perlakuan SS2 dan SS3 yaitu dengan perendaman menggunakan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam menghasilkan bau yang agak khas tempe. Hal ini dikarenakan sebelum proses penggorengan perlakuan ini telah kehilangan aroma langu dari biji saga akibat perendaman menggunakan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam. Aroma tempe dihasilkan dari senyawa-senyawa volatil dari biji nangka dan biji saga.

Namun, karena aroma tersusun dari senyawa-senyawa volatil (mudah menguap) maka diduga aroma bahan dasar sebagian besar hilang selama pemasakan dan penggorengan. Selain itu, aroma yang timbul setelah penggorengan juga dapat dipengaruhi oleh hasil penggorengan dengan minyak goreng (asam lemak tak jenuh) dan akibat reaksi *Maillard* (reaksi gula reduksi dengan peptida) (Aminah, 2010).

Rasa

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa semakin

seringnya biji saga melakukan kontak terhadap NaHCO_3 2,5% dapat berpengaruh nyata terhadap rasa pada tempe yang telah digoreng.

Rata-rata rasa tempe yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan menggunakan DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata uji sensori rasa tempe setelah digoreng

Perlakuan	Skor rasa
SS1 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	2,37 ^a
SS2 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	3,08 ^b
SS3 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	3,23 ^b
SS4 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	2,48 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif: 1. Sangat enak; 2. Enak; 3. Agak enak; 4. Kurang enak; 5. Tidak enak.

Tabel 8 menunjukkan bahwa rasa tempe yang telah digoreng memiliki rasa yang enak hingga agak enak dengan skor 2,37-3,23.

Panelis uji memberikan penilaian agak enak karena adanya rasa pahit pada tempe biji nangka dan biji saga yang telah digoreng yaitu pada perlakuan SS2 dan SS3. Hal ini disebabkan karena lamanya perendaman biji saga menggunakan NaHCO_3 2,5%. Semakin lama perendaman biji saga menggunakan NaHCO_3 2,5% akan menimbulkan rasa pahit pada tempe yang telah digoreng. Hal ini sesuai dengan

pernyataan Mulyadi dkk. (2016) yang menyatakan apabila natrium bikarbonat dipanaskan maka akan terbentuk karbondioksida, air dan sodium karbonat dan jika berlebihan akan menimbulkan rasa pahit (seperti sabun).

Penilaian Keseluruhan Tempe

Rata-rata skor penilaian keseluruhan (hedonik) terhadap tempe yang dihasilkan setelah diuji lanjut dengan menggunakan DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata uji hedonik terhadap penilaian keseluruhan tempe

Perlakuan	Skor penilaian keseluruhan
SS1 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	2,32 ^a
SS2 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam dalam air panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	3,52 ^b
SS3 : Saga direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% selama 24 jam dan direndam NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	3,60 ^b
SS4 : Saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam larutan NaHCO_3 2,5% panas $\pm 60^\circ\text{C}$ selama 10 menit	2,45 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Skor hedonik: 1. Amat sangat suka; 2. Sangat suka; 3. Suka; 4. Agak suka; 5. Agak tidak suka; 6. Tidak suka; 7. Sangat tidak suka.

Tabel 9 menunjukkan bahwa penilaian keseluruhan tempe yang dihasilkan yaitu berkisar antara suka hingga kurang suka dengan skor 3,15-4,20. Hasil uji sensori hedonik mengenai penilaian keseluruhan menunjukkan perlakuan yang lebih disukai oleh panelis terdapat pada perlakuan SS1 dan SS4. Tempe biji nangka dan biji saga dengan perlakuan SS4 menghasilkan penilaian keseluruhan yang lebih disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan karena perlakuan SS4 memiliki warna miselium putih, beraroma tidak langu, bertekstur tidak keras, kompak, berwarna kekuningan setelah digoreng, beraroma khas tempe setelah digoreng dan memiliki rasa yang enak.

Hasil perlakuan SS1 dan SS4 berbeda tidak nyata karena memiliki penilaian keseluruhan yang disukai oleh panelis dan berbeda nyata dengan perlakuan SS2 dan SS3 karena memiliki penilaian keseluruhan yang agak disukai oleh panelis.

Rekapitulasi Hasil Analisis Perlakuan Terpilih

Hasil rekapitulasi perlakuan terpilih tempe biji nangka dan biji saga dengan berulangnya proses perendaman menggunakan NaHCO₃ 2,5% pada biji saga secara keseluruhan yang mencakup kandungan gizi dan penilaian sensori secara deskriptif dan hedonik dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rekapitulasi hasil analisis tempe perlakuan terpilih

Hasil Analisis	SNI	Perlakuan			
		SS1	SS2	SS3	SS4
Kadar air	Maks. 65	59,13 ^a	62,44 ^c	64,31 ^d	61,35 ^b
Kadar abu	Maks. 1,5	0,96 ^a	1,17 ^b	1,19 ^b	1,12 ^b
Kadar lemak	Min. 10	5,88 ^c	4,02 ^a	3,83 ^a	5,30 ^b
Kadar protein	Min. 16	25,13 ^d	20,92 ^b	15,81 ^a	22,75 ^c
Penilaian sensori deskriptif					
Sebelum digoreng					
Warna miselium		2,25 ^a	3,05 ^b	3,20 ^b	2,35 ^a
Aroma		3,30 ^b	2,42 ^a	2,30 ^a	2,50 ^a
Tekstur		2,98 ^b	2,38 ^a	2,25 ^a	2,45 ^a
Kekompakan		2,25 ^a	3,08 ^b	3,22 ^b	2,38 ^a
Setelah digoreng					
Warna		2,32 ^a	3,52 ^b	3,60 ^b	2,45 ^a
Aroma		2,30 ^a	2,90 ^b	3,02 ^b	2,42 ^a
Rasa		2,37 ^a	3,08 ^b	3,22 ^b	2,48 ^a
Penilaian sensori hedonik					
Penilaian keseluruhan		3,26 ^a	4,00 ^b	4,20 ^b	3,15 ^a

Sumber: SNI No 01-3144 Tahun 2009

Berdasarkan tabel diatas, maka dipilih perlakuan tempe biji nangka dan biji saga terbaik yaitu

SS4 (saga direndam dalam air selama 24 jam dan direndam dalam larutan NaHCO₃ 2,5% panas ± 60°C selama

10 menit) yang memiliki kadar air 61,35%, kadar abu 1,12%, kadar protein 22,75% dan kadar lemak 5,30%. Uji sensori secara deskriptif untuk perlakuan sebelum digoreng adalah warna miselium putih, beraroma tidak langu, tekstur kurang keras (agak lembut) dan kompak, sedangkan untuk perlakuan setelah digoreng adalah berwarna kekuningan, beraroma khas tempe dan berasa enak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tempe biji nangka dan biji saga dengan perendaman NaHCO_3 2,5% pada biji saga memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Selain itu dari hasil uji sensori secara deskriptif sebelum digoreng dan setelah digoreng juga memberikan pengaruh nyata. Penilaian hedonik secara keseluruhan menunjukkan bahwa panelis menyukai tempe biji nangka dan biji saga pada perlakuan SS4 (3,15).

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk meningkatkan kadar lemak pada perlakuan terbaik yaitu SS4 dengan menambahkan bahan tinggi lemak agar memenuhi SNI.

DAFTAR PUSTAKA

Aditya, W. 2014. **Pengaruh variasi waktu perendaman dan penambahan soda kue (NaHCO_3) terhadap kadar asam sianida tempe koro benguk**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.

Aminah, S. 2010. **Bilangan peroksida pada minyak goreng curah dan sifat organoleptik tempe goreng pada proses pengulangan penggorengan**. Jurnal Pangan dan Gizi. Vol. 01(1): 7-14.

Anggraini N. 2008. **Solusi alternatif pengganti kedelai**. <http://www.blog.unila.ac.id>. Diakses pada tanggal 17 April 2016.

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Indonesia. 2009. **Kandungan Nutrisi Biji Nangka**. Departemen Kesehatan Indonesia. Jakarta.

Fairus, S., Haryono, A. Miranthi, dan A. Aprianto. 2010. **Pengaruh konsentrasi HCl dan waktu hidrolisis terhadap perolehan glukosa yang dihasilkan dari pati biji nangka**. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" dengan Tema: Pengembangan Teknologi Kimia untuk pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Yogyakarta.

Febrianto, A., Basito dan Anam, C. 2014. **Kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris tortilla corn chips dengan variasi larutan alkali pada proses nikstamalisasi jagung**. Jurnal Teknosains Pangan. Vol. 3(3) Juli 2014.

Ginting, E., S. S. Antarlina, I. Sudaryono, A. Winarto, dan Sugiono. 2008. **Resep Produk Olahan Umbi-umbian dan Kacang-kacangan**. Balitkabi. Malang.

Harnani, S. 2009. **Studi karakteristik fisikokimia dan kapasitas antioksidan tepung tempe kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) sweet)**. Skripsi. Fakultas

- Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Haryadi. 1992. **Bahan tambahan pangan.** Proyek Pengembangan Pusat Fasilitas Bersama Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Hayati, S. 2009. **Pengaruh waktu fermentasi terhadap kualitas tempe dari biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan penentuan kadar gizinya.** Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Ketaren, S. 2008. **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan.** Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Kusumastuti K. 2012. **Pengaruh penambahan bekatul beras merah terhadap kandungan gizi, aktivitas antioksidan dan kesukaan sosis tempe.** Artikel Penelitian Universitas Diponegoro. Semarang.
- Lestari, D. 2010. **Pengaruh lama perendaman dalam larutan NaHCO_3 terhadap kadar protein dan aktivitas liposigenase pada pembuatan susu kedelai.** Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Mardina. 2012. **Potensi biji nangka dan biji saga sebagai bahan baku pembuatan tempe komplementasi.** Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Mulyadi. A. F., S. Z. Ridha dan S. Kumalaningsih. 2016. **Pemanfaatan air rebusan kupang putih (*Corbula faba Hinds*) pada kerupuk di Kecamatan Mulyorejo Kota Surabaya (kajian proporsi air rebusan dengan tepung tapioka dan konsentrasi NaHCO_3).** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Pagarra, H. 2009. **Laju pertumbuhan jamur *Rhizopus sp.* pada tempe kacang hijau (*Phaseolus radiates L.*).** Bionature Vol. 10(2):69-74.
- Santosa, B. A. S., E. Y. Purwani dan S. Rijanti. 1994. **Susu kedelai campuran dan cara penyimpanannya pada suhu rendah.** Media Penelitian Sukamandi. Vol. 15:12-17.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3144. 2009. **Tempe Kedelai.** Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Suarti, B., M. Fuadi dan W. D. Rasih. 2015. **The effect of natrium bicarbonate (NaHCO_3) and temperature on the quality of durian seed tortilla (*Durio zibethinus* Murr).** Jurnal Ilmu Pertanian "Agrium", 19(2).
- Valderrama-Bravo, C., A. Rojas-Molina, E. Gutiérrez-Cortez, I. Rojas-Molina, A. Oaxaca Luna, E. De la Rosa-Rincón dan M.E. Rodríguez-García. 2010. **Mechanism of calcium uptake in corn kernels during the traditional nixtamalization process: Diffusion, accumulation and percolation.** Journal of Food Engineering. Vol. 98: 126–132.
- Winarno, F. G. 2008. **Kimia Pangan dan Gizi.** Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.