

SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DENGAN TEPUNG AMPAS KEDELAI PADA PRODUK *COOKIES* YANG KAYA AKAN SERAT PANGAN DAN PROTEIN

Novy Nur Adhimah¹, Ade Heri Mulyati², Diana Widiastuti³
Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Pakuan, Bogor
e-mail : adeherimulyati@yahoo.com

ABSTRACT

Soybean waste is one of the alternative sources of fiber which is a by-product in the manufacture of tofu and contains high crude protein. Fiber and protein are given in the form of soybean pulp with variation of 0-40%. This study aims to determine the addition of maximal soybean pulp that provides the properties of cookies that can be accepted by the public and to know the physical properties, microbiology, chemistry including food fiber. The best soybean dregs flour is without washing, steaming. Soybean flour without washing, steaming has 11.65% water content, 3.15% ash, 18.37% protein, 1.25% total food fiber, 0.94% insoluble food fiber, 0 soluble food fiber, 31%, lead <0.04 ppm, cadmium <0.005 ppm, and zinc 20.80ppm, total plate counts (ALT) of 2×10^2 kol / gram, E.coli <3 AMP / gram, / gram. Cookies C5 with the ratio of soybean flour and wheat flour (40%: 60%) are selected products, physical characteristics of soybean cookies include color parameters, aroma, crispness and flavor. The result of analysis of nutrient content of cookies obtained by water content 2,22%, ash 2.20%, protein 7.2%, total food fiber (TDF) 0.85%, insoluble food fiber (IDF) 0,51, soluble (SDF) 0.33%, zinc 25.60 ppm, lead <0.04 ppm, cadmium <0.005 ppm Total total plate count (ALT) of 25×10^{-1} cab / gram, E.coli <3 AMP / gram, mold <10 kol / gram.

Key words : Food Diversification, Soybeans, Cookies, Proteins, Food Fiber

PENDAHULUAN

Pada masyarakat perkotaan yang sebagian masyarakatnya begitu sibuk dan sering mengkonsumsi makanan siap saji, masyarakat menengah keatas telah terjadi pergeseran pola makan dari tinggi karbohidrat, tinggi serat dan rendah lemak menjadi ke pola yang rendah karbohidrat dan serat, tinggi lemak dan protein. Hal ini yang dapat menyebabkan tingginya kasus penyakit-penyakit seperti jantung koroner, kanker kolon dan penyakit degeneratif lainnya.

Menurut Santoso (2011), pandangan akan serat mulai berubah, setelah dilaporkan bahwa konsumsi rendah serat menyebabkan banyak kasus penyakit kronis seperti jantung koroner, apendikitis, divertikulosis dan kanker kolon, serat yang memiliki efek fisiologis tersebut kemudian disebut sebagai serat pangan atau *dietary fiber*.

Ampas kedelai merupakan residu hasil perasan kedelai. Umumnya, kandungan protein pada limbah tahu masih tinggi. Sampai saat ini, ampas kedelai hanya digunakan sebagai pakan ternak (Raharjo, 2004). Ampas kedelai ini dapat dimanfaatkan kembali melalui proses daur ulang atau dikonversikan ke produk lain yang lebih berguna dan bermanfaat serta bernilai ekonomis tinggi misalnya sebagai pengganti tepung pada produk olahan.

Ampas kedelai dalam jajaran bahan pangan termasuk barang berkadar air tinggi, mudah rusak dan tidak dapat disimpan lama, biasanya hanya mampu bertahan 48 jam dalam suhu ruang tanpa pengolahan (Handarsari, 2010). Ampas kedelai adalah salah satu alternatif sumber serat yang merupakan hasil sampingan ,dalam pembuatan tahu. dan mengandung protein kasar tinggi, namun sangat rendah bahan keringnya. Kondisi ini

Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ampas Kedelai..... (Novy Nur A., dkk.)

menyebabkan ampas kedelai mudah rusak. Sebanyak 40-45 kg atau 100-112,5% dan kadar protein ampas kedelai berkisar 5,27-5,91% dengan kadar air 89% (Tim Fatemeta IPB, 1981).

Pencucian mengandung kadar protein yang cukup tinggi, sebesar 24,77%, sedangkan tepung dari sampel dengan pencucian satu kali sebesar 19,59%. Tepung ampas tahu dengan dua kali tahap pencucian menggunakan air panas pada sampel, memiliki kadar protein sebesar 1,44%. Hasil pengukuran ini menunjukkan bahwa tepung ampas kedelai masih mengandung kadar protein yang cukup tinggi. Namun, seringnya proses pencucian dan tingginya derajat suhu air yang digunakan untuk mencuci semakin menurunkan kadar protein dari tepung. Hal ini disebabkan karena protein bersifat larut dalam air dan mudah rusak apabila dilarutkan dalam air panas.

Mengacu pada referensi di atas maka penelitian ini dibuat 2 proses pembuatan tepung ampas kedelai yaitu yang pertama diproses dengan cara tanpa pencucian, pengukusan dan yang kedua dengan pencucian, pengukusan dan tidak terlarut (IDF). Didasarkan pada fungsinya di dalam tanaman, serat dibagi menjadi 3 fraksi utama, yaitu (a) polisakarida struktural yang terdapat pada dinding sel, yaitu selulosa, hemiselulosa dan substansi pektat; (b) non-polisakarida struktural yang sebagian besar terdiri dari lignin; dan (c) polisakarida non-struktural, yaitu gum dan agar-agar (Kusnandar, 2010).

Protein

Protein merupakan sebuah senyawa organik kompleks yang memiliki berat molekul yang tinggi yang terdiri atas asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida. Molekul protein mengandung karbon, hidrogen, nitrogen, dan terkadang sulfur serta fosfor.

Secara esensial protein merupakan polimer yang dibangun dari serangkaian asam amino yang spesifik. Sebagai salah satu sumber gizi, protein berperan sebagai sumber asam amino bagi organisme yang tidak mampu mensintesis asam amino sendiri.

Cookies

Cookies adalah kue kering yang rasanya manis dan bentuknya kecil-kecil. Pada umumnya cookies terbuat dari tepung terigu. Tepung terigu yang digunakan adalah jenis soft wheat yaitu tepung terigu yang mempunyai kandungan protein sebesar 8 - 9% dan mempunyai mutu yang baik. (Prihatinirum, 2012). Pembuatan kecap maupun *cookies* dari ampas kedelai dapat dilakukan oleh seluruh lapisan masyarakat karena peralatan yang digunakan mudah ditemukan dan prosedur kerjanya juga relatif mudah dimengerti dan mudah dilakukan (Rahmawaty dan Kurnia, 2009).

BAHAN DAN METODE

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah mentega tawar, margarin, garam, gula tepung, telur, cokelat batang, tepung terigu, cokelat bubuk, baking powder, Campuran selen, BCG-MR, H₃BO₃, HCl, H₂SO₄, NaOH, HNO₃, H₂O₂, *lauryl sulfate tryptose (LST broth, brilliant green lactose bile (BGLB) broth, escherichia coli (EC) broth*, KCl, HClO₄, natrium molibdat, NaBH₄, air suling, *plate count agar (PCA)*, H₂SO₄ 95-97%, aseton, petroleum benzen, buffer natrium fosfat, enzim termamyl.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah 1 set alat mixer, spatula karet, loyang, oven, mesin penggiling, sendok, wadah plastik, timbangan, wadah saji, sendok plastik, kotak timbang, eksikator, neraca analitik, cawan porselen, tanur, tabung digesti, digestor, kjeltec, buret, erlenmayer, pipet volumetri, kertas saring, thimble, soxtec, penampung lemak, piala gelas, corong,

Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ampas Kedelai..... (Novy Nur A., dkk.)

penangas listrik, penangas air labu semprot, kaca arloji, pengaduk, cawan kaca masir, pompa vakum, termometer, alumunium foil, spektrofotometer serapan Atom (SSA), labu ukur, cawan petri, inkubator, otoklaf, *colony counter*, tabung reaksi, jarum ose.

Metode Penelitian

Penelitian ini diawali dengan pembuatan tepung ampas kedelai dengan 2 proses pembuatan dengan cara tanpa pencucian, pengukusan dan dengan cara pencucian, pengukusan, tepung ampas kedelai ini kemudian akan diuji kualitas mutunya, hasil dari tepung ampas kedelai yang terbaik dan memenuhi syarat kemudian akan diaplikasikan pada produk *cookies* berbasis tepung ampas kedelai yang kaya serat dan protein tinggi dengan pergantian tepung terigu 0%, 10%, 20%, 30% dan 40%.

Pembuatan Tepung Ampas Kedelai Tanpa Pencucian dan Pengukusan

Pembuatan tepung ampas kedelai diawali dengan pengambilan ampas kedelai hasil gilingan kacang kedelai kemudian diratakan dalam loyang tipis dan dimasukkan kedalam oven dengan suhu 110⁰C selama 5-7 jam, lama pengeringan tergantung dari kandungan kadar air dalam ampas kedelai semakin sedikit kandungan airnya maka semakin cepat ampas kedelai tersebut kering begitu juga sebaliknya. Setelah proses pengeringan didapatkan hasil ampas kedelai kering dengan ukuran yang cukup besar dari sebelumnya. Ampas kedelai kering ini kemudian dilanjutkan ke proses penggilingan menggunakan alat gilingan tepung atau blender, pada proses pengayakan ini bertujuan untuk agar ukuran tepung ampas kedelai seragam dan tidak terlalu kasar.

Pembuatan Tepung Ampas Kedelai dengan Pencucian dan Pengukusan

Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ampas Kedelai..... (Novy Nur A., dkk.)

Pada proses pembuatan ampas kedelai melalui tahap pencucian, pengepresan, pengukusan, pengeringan, penggilingan dan pengayakan pada proses akhir. Pada proses pengukusan dilakukan selama 15 menit bertujuan untuk mengurangi bau langu yang disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase. Ampas kedelai yang sudah dikukus dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 110⁰C selama ± 5-7 jam. Kemudian dilanjutkan dengan proses penggilingan dengan menggunakan penggiling kering dan pada proses terakhir adalah pengayakan, pengayakan ini bertujuan memisahkan tepung hasil gilingan yang kasar dan halus sehingga hasil pengayakan didapatkan hasil yang sama rata.

Uji mutu tepung ampas kedelai meliputi bentuk, bau, warna, benda asing yang mengacu pada SNI 3751-2009. Sedangkan untuk uji kimia tepung ampas kedelai meliputi, analisis kadar air, kadar abu menggunakan metode gravimetri, protein metode Kjeldahl yang mengacu kepada AOAC, 1980, serat pangan metode enzimatis mengacu kepada Asp et., 1983 , analisa logam berat seperti Pb, Cd, dan Zn menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dan uji mikrobiologi meliputi analisa Angka Lempeng total (ALT), *E.Coli*. dan kapang.

Uji Mutu Cookies

Uji mutu cookies tepung ampas kedelai meliputi:

Uji Rating

Uji *rating* merupakan cara untuk menilai seberapa besar kesukaan konsumen terhadap suatu produk. Pada uji ini penulis diminta untuk mengungkapkan tanggapannya terhadap parameter warna, aroma, tekstur dan rasa dari suatu produk. skala *hedonik* yang digunakan adalah 1-7 (1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = agak tidak suka; 4 = netral; 5 = agak suka; 6 = suka, dan 7 = sangat suka).

Uji Rangkaing

Uji *rangkaing* merupakan cara yang paling sederhana untuk membandingkan beberapa sampel berdasarkan suatu jenis atribut sensori. Pada uji *rangkaing*, panelis diminta untuk membuat urutan sampel – sampel yang diuji menurut perbedaan tingkat mutu sensori. Pada Nilai rendemen diperoleh dari perbandingan antara hasil akhir dengan bahan awal dikalikan 100%.

Uji Mutu Tepung Ampas Kedelai

Uji ini urutan pertama selalu menyatakan urutan tertinggi. Hasil dari uji *rangkaing* ditabulasikan datanya, kemudian ditransformasikan menjadi besaran angka yang dapat dianalisis ragam menggunakan *Friedman test*.

Uji mutu Kimia Cookies

Uji mutu kimia cookies meliputi : uji kadar air, kadar abu dengan menggunakan metode gravimetri, protein metode Kjeldahl yang mengacu kepada AOAC, 1980, serat pangan metode enzimatis mengacu kepada Asp et., 1983 , analisa logam berat seperti Pb, Cd, dan Zn menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dan uji mikrobiologi meliputi analisa Angka Lempeng total (ALT), E.Colli. dan kapang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik Tepung Ampas Kedelai

Karakteristik fisik tepung ampas kedelai dibuat dengan proses tanpa pencucian, pengukusan dan dengan pencucian, pengukusan dapat dilihat pada Tabel 2.

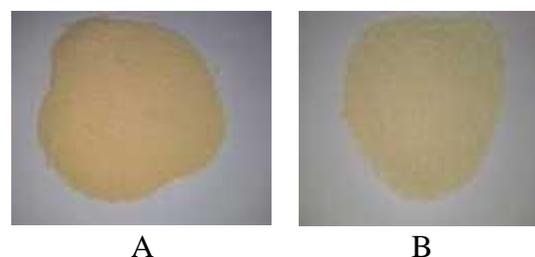
Berdasarkan hasil pada tabel 2, nilai rendemen dari tepung ampas kedelai tanpa pencucian, pengukusan adalah 17,8%, sedangkan nilai rendemen tepung ampas kedelai dengan pencucian dan pengukusan adalah 15,91%.

Tabel 2. Karakteristik Fisik Tepung ampas kedelai

Parameter	Tanpa Pencucian dan pengukusan	Dengan pencucian dan pengukusan
Rendemen	17,8%	15,91%
Warna	Khas (putih kekuningan)	Khas (putih)
Tekstur	Halus agak kasar	Halus agak kasar
Aroma	Bau kedelai	Bau kedelai
Benda asing	Negatif	Negatif

Pada proses dengan pencucian dan pengukusan nilai redemen lebih sedikit daripada tanpa pencucian, pengukusan hal ini disebabkan karena banyaknya komponen yang hilang saat pencucian dan mengandung banyak air dalam ampas kedelai. Karakteristik fisik tepung ampas kedelai tanpa pencucian, pengukusan dan tepung ampas kedelai dengan pencucian, pengukusan secara visual dengan indra penglihatan meliputi pengamatan warna, tekstur dan aroma.

Parameter warna tepung tanpa pencucian, pengukusan dan tepung dengan pencucian dan pengukusan memiliki warna yang berbeda signifikan, tepung tanpa pencucian dan pengukusan memiliki warna lebih kuning sedangkan dengan pencucian, pengukusan memiliki warna lebih putih. Sedangkan dari segi tekstur kedua tepung tersebut sedikit kasar tidak terlalu halus seperti tepung terigu.



Gambar 3. (A) Tepung ampas kedelai tanpa pencucian, pengukusan dan (B) tepung ampas kedelai dengan pencucian dan pengukusan.

Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ampas Kedelai..... (Novy Nur A., dkk.)

Karakteristik Kimia Tepung Ampas Kedelai

Karakteristik kimia tepung ampas kedelai dari industri pengolahan kedelai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Kimia Tepung Ampas Kedelai

No	Parameter	Satuan	Tanpa pencucian dan pengukusan	Dengan pencucian dan pengukusan	SNI 3751:2009 Tepung Terigu
1	Air	%	11,65	13,72	maks. 14,5
2	Abu	%	3,15	2,00	maks. 0,70
3	Protein	%	18,37	16,85	min. 7,0
Serat pangan					
4	IDF	%	0,94	0,91	-
5	SDF	%	0,31	0,23	-
6	TDF	%	1,25	1,15	-
Logam berat					
7	Pb	Ppm	<0,04	<0,04	maks. 1,0
8	Cd	Ppm	<0,005	<0,005	maks. 0,1
9	Zn	Ppm	20,80	20,44	min. 30

Kadar Air

Tepung ampas kedelai tanpa pencucian dan pengukusan memiliki kadar air 11,65%, sedangkan tepung ampas kedelai dengan pencucian, pengukusan 13,72%, kadar air dengan proses pencucian dan pengukusan lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pencucian dan pengukusan akan tetapi hasil dari kedua tepung tersebut memenuhi syarat mutu tepung terigu untuk bahan makanan yang disyaratkan SNI 01-3751-2009 oleh yaitu maksimal 14,50%. Kadar air kedua tepung tersebut dipengaruhi beberapa faktor selama proses pengeringan, diantaranya suhu dan lama waktu pengeringan serta kandungan air masing-masing bahan baku sebelum diolah.

Kadar Abu

Kadar abu tepung ampas kedelai tanpa pencucian dan pengukusan 3,15% sedangkan tepung ampas kedelai dengan pencucian dan pengukusan memiliki nilai lebih rendah yaitu 2,00%. Kedua proses tepung tersebut memiliki nilai kadar abu

yang lebih tinggi dengan kadar abu tepung terigu untuk bahan makanan yang disyaratkan oleh SNI 01-3751-2009 yaitu maksimal 0,70%. Winarno (2004) menjelaskan, kadar abu adalah residu anorganik dari proses pengabuan dan biasanya komponen yang terdapat pada senyawa anorganik alami adalah kalium, kalsium, natrium, besi, magnesium, dan mangan. Semakin tinggi kadar abu dari suatu bahan pangan menunjukkan tingginya kadar mineral dari bahan tersebut.

Kadar Protein

Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur- unsur C, H, O dan N. Fungsi utama protein adalah untuk membentuk jaringan baru dan mempertahankan jaringan yang telah ada. Protein juga berfungsi sebagai zat pengatur proses metabolisme tubuh. Kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati yang paling tinggi dibandingkan dengan bahan nabati yang lainnya dan ampas kedelai adalah sisaan produk yang

Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ampas Kedelai..... (Novy Nur A., dkk.)

berasal dari kedelai yang masih memiliki protein. Protein pada tepung ampas kedelai tanpa pencucian dan pengukusan lebih tinggi yaitu 18,37% sedangkan tepung ampas kedelai dengan pencucian dan pengukusan lebih rendah yaitu 16,85% pada kedua proses pembuatan tepung tersebut memenuhi syarat tepung terigu untuk bahan makanan SNI-01-3751-2009 yaitu minimal 0,70%. Hasil pengukuran ini menunjukkan bahwa tepung ampas kedelai masih mengandung kadar protein yang cukup tinggi. Namun, seringkali proses pencucian dan tingginya derajat suhu air yang digunakan untuk mencuci semakin menurunkan kadar protein dari tepung. Hal ini disebabkan karena protein bersifat larut dalam air dan mudah rusak apabila dilarutkan dalam air panas (Rusdi, Maulana dan Kodir, 2013).

Kadar Serat Pangan

Kadar total serat pangan (TDF) pada tepung ampas kedelai tanpa pencucian, pengukusan yaitu sebesar 1,25% sedangkan kadar total serat pangan (TDF) tepung ampas kedelai dengan pencucian, pengukusan sebesar 1,15%. Berdasarkan kelarutannya serat pangan terbagi menjadi dua yaitu serat pangan larut (SDF) dan tidak larut (IDF), kadar serat pangan yang tidak larut (IDF) pada tepung ampas kedelai tanpa pencucian, pengukusan sebesar 0,94% dan serat pangan yang larut (SDF) sebesar 0,31 % sedangkan serat pangan yang tidak larut (IDF) pada tepung ampas kedelai dengan pencucian, pengukusan sebesar 0,91% sedangkan yang larut (SDF) sebesar 0,23%. Menurut *Departemen of Nutrition, Ministry of Health and Institute of Health (1999)* seperti yang dikutip oleh Friska (2002) menyatakan bahwa makanan bisa diklaim sebagai sumber serat pangan jika mengandung serat pangan sebesar 3-6 gram/100 gram.

Logam Berat

Kandungan logam berat pada tepung ampas kedelai tanpa pencucian, pengukusan dan tepung ampas kedelai dengan pencucian, pengukusan pada uji timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) didapatkan hasil negatif pada kedua tepung tersebut sedangkan pada uji seng (Zn) pada tepung ampas kedelai tanpa pencucian, pengukusan didapatkan hasil sebesar 20,80 ppm sedangkan tepung ampas kedelai dengan pencucian, pengukusan sebesar 20,44 ppm. Logam terdapat dalam bahan alami dalam bentuk senyawa kompleks misalnya Mg dalam klorofil, Fe sebagai feritin, rufin, porfirin, serta hemoglobin, Co sebagai vitamin B₁₂, Cu, Zn, dan Mn dalam berbagai enzim. Ion-ion logam ini dapat terlepas dari ikatan kompleksnya karena hidrolisis maupun degradasi. Ion logam bebas mudah bereaksi dan mengakibatkan perubahan warna, ketengikan, kekeruhan, maupun perubahan rasa. (Winarno, 1992).

Tabel 4. Data Analisis Mikrobiologi Tepung Ampas Kedelai.

Para meter	Satu an	Tanpa pencucian, pengukusan	Dengan pencucian, pengukusan	SNI 3751:2009 Tepung Terigu
ALT	Kol/g	2 x 10 ²	15 x 10 ²	maks. 1 x 10 ⁶
<i>E.coli</i>	AM P/g	<3	<3	maks. 10
Kapan g	Kol/g	2 x 10 ²	129 x 10 ²	maks. 1 x 10 ⁴

Uji Angka Lempeng Total (ALT) bertujuan untuk mengetahui jumlah total bakteri mesofil aerob dalam mL/1 gram sempel setelah cuplikan diinokulasi pada media lempeng agar dan diinkubasi pada suhu yang sesuai. Media yang digunakan dalam uji ALT adalah media *Plate Count Agar* (PCA) yaitu media tidak selektif (umum) yang digunakan untuk pertumbuhan semua jenis bakteri, baik yang patogen maupun tidak, nilai ALT

Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ampas Kedelai..... (Novy Nur A., dkk.)

yang tinggi mengindikasikan kemungkinan adanya bakteri patogen diantara bakteri yang tumbuh (Ramdani, 2007).

Pada tepung ampas kedelai dengan proses tanpa pencucian dan pengukusan ditemukan koloni bakteri mesofil aerob (ALT) sebanyak 2×10^2 kol/g. Sedangkan pada tepung ampas kedelai dengan proses pencucian dan pengukusan ditemukan koloni sebanyak 15×10^2 kol/g. SNI Tepung terigu 3751:2009 menetapkan syarat ALT untuk tepung terigu maks. 1×10^6 kol/g sehingga kedua proses tepung tersebut sesuai SNI Tepung terigu 3751:2009. Namun, tepung ampas kedelai dengan proses pencucian dan pengukusan ditemukan koloni bakteri mesofil aerob (ALT) yang lebih tinggi sehingga mengiden-tifikasi kemungkinan adanya bakteri patogen yang tumbuh.

Tepung ampas kedelai dengan dua proses ini memiliki kandungan *Escherichia coli* yang sama yaitu sebesar <3 kol/g. SNI Tepung terigu 3751 : 2009 menetapkan syarat *Escherichia coli* untuk tepung terigu maks. 10 APM/g sehingga kedua proses tepung ampas kedelai memenuhi persyaratan SNI Tepung terigu 3751:2009. Tepung ampas kedelai tanpa pencucian, pengukusan memiliki kandungan kapang sebesar 2×10^2 kol/g Sedangkan tepung kedelai dengan pencucian, pengukusan memiliki kandungan kapang sebesar 129×10^2 kol/g. SNI Tepung terigu 3751:2009 menetapkan syarat kapang untuk tepung terigu maks. 1×10^4 kol/g. sehingga kedua tepung tersebut memenuhi persyaratan SNI Tepung terigu 3751: 2009.

Karakteristik Cookies Tepung Ampas Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan pada produk *Cookies* tepung ampas kedelai bertujuan untuk mendapatkan satu formula terbaik yaitu formula yang paling disukai oleh panelis dari kelima formula yang diuji. Uji organoleptik yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji *rating* dan uji *ranking*. Pada penelitian ini digunakan uji

Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ampas Kedelai..... (Novy Nur A., dkk.)

rating dengan metode *skoring* untuk menilai kesukaan panelis terhadap produk secara keseluruhan (*overall*). *Skor* penilaian yang digunakan dalam uji *hedonik* ada 7 tingkat, dengan 7 = sangat suka dan 1 = sangat tidak suka. Pada penelitian ini juga dilakukan uji *ranking* untuk mengurutkan sampel berdasarkan tingkat kesukaan secara keseluruhan (*overall*). *Ranking* 1 menunjuk-kan produk yang paling disukai.

Analisis mikrobiologi menunjukkan tepung ampas kedelai tanpa pencucian, pengukusan memiliki keamanan pangan yang lebih baik jika dibandingkan dengan tepung ampas kedelai dengan pencucian, pengukusan selain jumlah koloni bakteri mesofil aerob (ALT) tepung ampas kedelai tanpa pencucian, pengukusan lebih kecil dari pada tepung ampas kedelai dengan pencucian, pengukusan, total koloni kapangnya pun lebih bagus. Hal tersebut disebabkan oleh lama waktu pengeringan yang kurang efektif sehingga kandungan air tepung ampas kedelai dengan pencucian dan pengukusan cukup tinggi.

Data hasil organoleptik tersebut dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan uji lanjut *Duncan* untuk uji *rating* dan uji *Friedman* untuk uji *ranking* pada selang kepercayaan 95%. Hasil penilaian panelis uji organoleptik produk *cookies* setelah dilakukan pengujian statistik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Rating Cookies Tepung Ampas Kedelai

Perlakuan	Parameter			
	Warna	Aroma	Kerenyahan	Rasa
C1	a	a	a	ab
C2	5,50 ^a	4,45 ^a	4,60 ^b	5,20 ^b
C3	5,50 ^a	4,65 ^a	5,40 ^b	4,90 ^b
C4	5,45 ^a	4,30 ^a	4,70 ^b	4,40 ^{ab}
C5	5,20 ^a	4,15 ^a	3,55 ^a	3,85 ^a

Keterangan : C1 (100% tepung terigu), C2 (10% tepung ampas kedelai : 90% tepung terigu), C3 (20% tepung ampas kedelai : 80% tepung terigu), C4 (30% tepung ampas kedelai : 70% tepung terigu), C5 (40% tepung ampas kedelai : 60% tepung terigu).

Hasil analisis sidik ragam uji *rating* parameter warna menunjukkan bahwa formulasi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter warna pada selang kepercayaan 95%. Tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kelima formula *cookies* disebabkan karena warna pada *cookies* dipengaruhi oleh penggunaan bahan penyusun seperti coklat bubuk, coklat batang, dan pasta coklat yang sama serta pengovenan sehingga warna *cookies* coklat kehitaman pun merata.

Hasil analisis sidik ragam uji *rating* parameter aroma menunjukkan bahwa formulasi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter aroma pada selang kepercayaan 95%. Tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kelima formula *cookies* disebabkan karena aroma tepung ampas kedelai tidak terlalu dikenal dikalangan masyarakat dan penggunaan pasta coklat dapat menutupi bau langu berlebih yang dihasilkan dari tepung ampas kedelai sehingga aroma yang dihasilkan pun merata.

Hasil analisis sidik ragam uji *rating* parameter kerenyahan menunjukkan bahwa formulasi berbeda nyata terhadap parameter tekstur pada selang kepercayaan 95%. Uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa formulasi 1 tidak berbeda nyata dengan formulasi 5, namun formulasi tersebut berbeda nyata dengan 2, 3 dan 4. Kerenyahan dalam *cookies* dipengaruhi oleh kandungan lemak, air dan bahan pengembang yang digunakan, *cookies*.

Hasil analisis sidik ragam uji *rating* parameter rasa menunjukan bahwa formulasi berpengaruh nyata terhadap parameter rasa pada selang kepercayaan 95%. Formula 1, 4, 5 tidak

berbeda nyata, sedangkan formula 2 dan 3 berbeda nyata dengan ketiga formula lainnya.

Tabel 6. Hasil Uji *Friedman Test* *Cookies* Tepung Ampas Kedelai

Formulasi	Rataan	Rannking
C1	3,8	4
C2	2,60	2
C3	1,80	1
C4	2,9	3
C5	3,9	5

Hasil uji rangking menunjukkan bahwa formula berpengaruh nyata terhadap rata-rata rangking pada selang kepercayaan 95%. Nilai rata-ratanya berkisar 1,80-3,90 (Tabel 6). Formula 3 memiliki rata-rata rendah diikuti dengan formula 2, 4, 1, dan 5. Pada uji *rating cookies* yang paling digemari yaitu *cokies* pada C5, akan tetapi dari segi rasa *cookies* C5 berbeda dengan *cookies* standar yaitu C1 hal ini mungkin disebabkan bau langu yang terdapat pada tepung ampas kedelai tercium sehingga mengganggu aroma dari *cookies* itu sendiri. Dengan demikian *cookies* formula 3 merupakan produk yang paling disukai panelis. *Cookies* formulasi 3 lebih disukai dibandingkan *cookies* formula 1 (*cookies* 100% tepung terigu), hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung ampas kedelai pada produk *cookies* dapat menambah citra rasa semakin tinggi ketiga faktor tersebut makan tekstur pada *cookies* akan semakin renyah.

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan makanan menentukan *acceptability*, kesegaran, dan daya tahan bahan tersebut (Winarno,1997). Kandungan kadar air pada *cookies* tepung ampas kedelai pada (C1) sebesar 1,79 %; (C2) sebesar 1,44%; (C3) sebesar 1,53 %; (C4) sebesar 1,56 % dan C5 sebesar 2,22 %.

Kadar air sampel *cookies* dipengaruhi oleh suhu yang tidak stabil dan lama pengeringan oleh karena itu kadar air

Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ampas Kedelai..... (Novy Nur A., dkk.)

pada *cookies* tidak seragam akan tetapi pada produk *cookies* tepung ampas kedelai ini masih dibawah stadar SNI-2973:2011 yaitu dengan nilai maksimal kadar air 5%.

Karakteristik Kimia Cookies

Analisis kimia dari *cookies* tepung ampas kedelai dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Karakteristik Kimia Cookies Tepung Ampas Kedelai

	Parameter	Satuan	C1	C2	C3	C4	C5	SNI 2973:2011 Cookies
1	Air	%	1,79	1,44	1,53	1,56	2,22	maks. 5
2	Abu	%	1,88	1,89	2,00	2,14	2,20	-
3	Protein	%	4,65	4,83	6,56	7,21	7,82	min 5
Serat Pangan								
5	IDF	%	0,47	-	0,35	-	0,51	-
6	SDF	%	0,27	-	0,16	-	0,33	-
7	TDF	%	0,75	-	0,52	-	0,85	-
Logam Berat								
9	Zn	Ppm	23,36	24,06	24,25	25,57	25,6	-
10	Pb	Ppm	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	maks. 0,5
11	Cd	Ppm	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	maks. 0,2

Kandungan kadar abu pada *cookies* tepung ampas kedelai pada *cookies* standar (C1) yaitu sebesar 1,88% sedangkan *cookies* tepung ampas kedelai yaitu (C2) sebesar 1,89%, (C3) sebesar 2,00%, (C4) sebesar 2,14% dan pada (C5) sebesar 2,20%. Dengan adanya substitusi tepung ampas kedelai terhadap tepung terigu didapatkan hasil kadar abu lebih besar dibandingkan kadar abu *cookies* standar yang menggunakan 100% tepung terigu (C1). Hal ini menunjukkan bahwa tepung ampas kedelai mengandung kadar mineral lebih tinggi dari pada tepung terigu. Protein merupakan zat makanan yang penting bagi tubuh manusia, karena berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh dan juga sebagai bahan pembangun dan pengatur (Winarno, 2004). Kandungan protein pada *cookies* standar (C1) yaitu sebesar 4,65%, sedangkan pada *cookies* tepung ampas kedelai yaitu (C2) sebesar

4,83%, (C3) sebesar 6,56%, (C4) sebesar 7,21% dan pada (C5) sebesar 7,82%. Kandung protein pada (C1) dengan (C5) memiliki selisih 3,17, penambahan tepung ampas kedelai sangat berpengaruh terhadap kandungan protein pada *cookies*.

Kandungan serat pangan total (TDF) pada *cookies* standart (C1) yaitu sebesar 0,75%, *cookies* (C3) sebesar 0,52% dan pada *cookies* (C5) sebesar 0,85% Berdasarkan kelarutannya serat pangan terbagi menjadi dua yaitu serat pangan larut (SDF) dan tidak larut (IDF), kadar serat pangan yang tidak larut (IDF), pada *cookies* (C1) yaitu sebesar 0,47%, *cookies* (C3) sebesar 0,35%, dan (C5) sebesar 0,51% sedangkan serat pangan yang larut (SDF) pada *cookies* standar (C1) sebesar 0,27%, (C3) sebesar 0,16% dan pada (C5) sebesar 0,33%. Kandungan serat pangan total (TDF) pada *cookies* (C1) standar dan (C5) selisih 1,0 dengan

Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ampas Kedelai..... (Novy Nur A., dkk.)

demikian penambahan tepung ampas kedelai pada *cookies* nembahkan nilai gizi pada serat pangan.

Kandungan logam berat pada *cookies* tepung ampas kedelai pada uji logam timbal dan Kadmium (Cd) diperoleh hasil negatif baik pada standart maupun pada *cookies* tepung ampas kedelai, penambahan tepung ampas kedelai pada *cookies* tidak mempengaruhi pada uji logam berat sedangkan pada uji seng (Zn) *cookies* tepung ampas kedelai diperoleh hasil pada (C1) sebesar 23,36 ppm, (C2) sebesar 24,06 ppm, (C3) sebesar 24,25 ppm, (C4) 25,57 ppm dan (C5) sebesar 25,60ppm.

Manfaat seng selain membantu proses antioksidan dalam tubuh adalah bahwa setidaknya 70 enzim bahkan mungkin lebih dari 200 enzim

membutuhkan seng untuk aktivitasnya di dalam tubuh, selain itu seng juga sangat bermanfaat untuk imunitas tubuh.

Karakteristik Mikrobiologi Cookies Tepung Ampas Kedelai

Analisis mikrobiologi merupakan salah satu analisis yang penting, selain digunakan sebagai indikator sanitasi pada makanan sebelum makanan tersebut layak untuk dikonsumsi oleh konsumen, analisis mikrobiologi dapat digunakan untuk menduga adanya daya simpan suatu makanan. Pengujian mikrobiologi pada *cookies* tepung ampas kedelai meliputi Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, dan Kapang. Hasil analisis mikrobiologi pada *cookies* tepung ampas kedelai dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Analisis Mikrobiologi Cookies Tepung Ampas Kedelai

Parameter	Satuan	C1	C2	C3	C4	C5	SNI 2973:2011 Biskuit
ALT	Kol/g	2,9 x10 ²	1,3 x10 ²	4,8 x 10 ²	2,6 x 10 ¹	35 x 10 ¹	maks. 1 x 10 ⁴
<i>E.Coli</i>	AMP/g	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Kapang	Kol/g	<10	2,1 x 10 ²	<10	<10	<10	maks. 2 x 10 ²

Keterangan : C1 (100% tepung terigu), C2 (10% tepung ampas kedelai : 90% tepung terigu), C3 (20% tepung ampas kedelai : 80% tepung terigu), C4 (30% tepung ampas kedelai : 70% tepung terigu), C5 (40% tepung ampas kedelai : 60% tepung terigu)

Pada *cookies* tepung ampas kedelai ditemukan koloni bakteri mesofil aerob (ALT) pada (C1) sebanyak 2,9 x10² kol/g, (C2) 1,3x10² kol/g, (C3) 4,8 x 10² kol/g, (C4) 2,6 x 10¹ kol/g, (C5) 35 x 10¹ kol/g .SNI biskuit 2972:2011 menetapkan syarat ALT untuk biskuit maks. 1 x 10⁴ kol/g sehingga kelima formulasi *cookies* tersebut memenuhi syarat SNI biskuit 2972:2011.

Cookies tepung ampas kedelai dengan kelima formulasi memiliki kandungan *Escherichia coli* yang sama

yaitu sebesar <3 kol/g. SNI biskuit 2972:2011 menetapkan syarat *Escherichia coli* untuk biscuit <3 sehingga kelima formulasi *cookies* tersebut memenuhi persyaratan SNI biskuit 2972:2011. *Cookies* tepung ampas kedelai memiliki kandungan kapang pada (C1), (C3), (C4) dan (C5) <10 kol/g sedangkan pada (C2) memiliki kandungan kapang sebesar 2,1 x 10² kol/g. SNI biskuit 2972:2011 menetapkan syarat kapang untuk tepung terigu maks. 2x10² kol/g sehingga kelima formulasi tepung ampas

Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ampas Kedelai..... (Novy Nur A., dkk.)

kedelai tersebut memenuhi persyaratan SNI biskuit 2972:2011.

SIMPULAN

- 1 Tepung ampas kedelai yang terbaik dengan proses tanpa pencucian, pengukusan dengan kadar air sebesar 11,65%, abu 3,15%, protein 18,37%, serat pangan total (TDF) 1,25%, serat pangan tidak larut (IDF) 0,94%, serat pangan larut (SDF) 0,31%, timbal <0,04 ppm, kadmium <0,005 ppm, dan seng 20,80 ppm, jumlah Angka Lempeng total (ALT) sebesar 2×10^2 kol/gram, *E.coli* <3, kapang 2×10^2 kol/g.
2. Formulasi pembuatan *cookies* tepung ampas kedelai pada C5 (tepung ampas kedelai 40% : tepung terigu 60%) merupakan jumlah penambahan tepung ampas kedelai yang disukai panelis. *Cookies* dengan penambahan tepung ampas kedelai C5 memiliki kandungan kadar air sebesar 2,22%, abu 2,20%, protein 7,2%, serat pangan total (TDF) 0,85%, serat pangan tidak larut (IDF) 0,51, serat pangan larut (SDF) 0,33%, seng 25,60 ppm, timbal <0,04 ppm, kadmium <0,005 ppm jumlah Angka Lempeng total (ALT) sebesar 25×10^{-1} kol/gram, *E.coli* <3, kapang <10 kol/g.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai organoleptik untuk menghilangkan rasa langu untuk penambahan tepung ampas kedelai dari limbah pabrik olahan berbasis kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry*. AOAC Int, Washington D.C
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. *Tepung terigu sebagai bahan makanan SNI 3751:2009*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. *Biskuit SNI 2973:2011*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Handarsari, Erma. 2010. *Jurnal Pangan dan Gizi "Eksperimen Pembuatan Sugar Pastry dengan Substitusi Tepung Ampas Tahu"*. Universitas Muhammadiyah, Semarang. Vol. 01
- Menristek. 2010. *KNRT Luncurkan Unit Percontohan IPAL Industri Tahu di Purwokerto*. Jakarta : Menristek.
- Prihatiningrum. 2012. *Pengaruh Komposit Tepung Kimpul Dan Tepung Terigu Terhadap Kualitas Cookies Semprit*. *Food Science And Culinary Education Journal*. FSCE 1 (1) (2012). Semarang.
- Pusteklin. 2002. *Penelitian Dasar Teknologi Tepat Guna Pengolahan Limbah Cair*. Yogyakarta: Pusteklin.
- Raharjo, L., 2004, *Pemanfaatan Tepung Ampas tahu sebagai Bahan Pakan Broiler Periode Finisher*, *Agritek*, **12:1**.
- Rahmawaty, Setyaningrum dan Pramudya Kurnia. 2009. *Pembuatan Kecap Dan Cookies Ampas Tahu Sebagai Upaya Peningkatan Potensi Masyarakat Di Sentra Industri Tahu Kampung Krajan, Mojosongo, Surakarta*. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Rusdi, Bertha dkk. 2013. *Analisis Kualitas Tepung Ampas Tahu*. Fakultas Farmasi. Universitas Islam Bandung.
- Santoso, Agus. 2011. *Serat Pangan (Dietary Fiber) dan Manfaatnya Bagi Kesehatan*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Widha Klaten.
- Sulistiani, 2004, *"Pemanfaatan Ampas Tahu dalam Pembuatan Tepung Tinggi Serat dan Protein sebagai Alternatif Bahan Baku Fungsional"*.

Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Ampas Kedelai..... (Novy Nur A., dkk.)

- Skripsi, Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Tensiska, 2008. Serat Makanan. Jurusan Teknologi Industri Pangan. Fakultas Teknologi Industri Pertanian : Universitas Padjadjaran. Bandung.
- TIM Fatemeta IPB. 1981. Pembuatan kecap Ampas Tahu. Makalah yang disampaikan pada Seminar Akademik “Pemanfaatan Limbah Industri Hasil Pertanian”Bogor, 17 Desember.
- Yustina, Ita dan Farid Rakhmat Abadi. 2012. “Potensi tepung Ampas Industri Pengolahan Kedelai sebagai Bahan Pangan”. Seminar Nasional Kedaulatan Pangan dan Energi. Universitas Trunojoyo. Madura.
- Winarno, F. G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.