

**FORMULASI COOKIES DENGAN FORTIFIKASI TEPUNG TEMPE DENGAN
PENAMBAHAN ROSELA (*Hibiscus sabdariffa* L.)
FORMULATION OF COOKIES FORTIFIED WITH TEMPEH FLOUR AND
ADDITION OF ROSELE (*Hibiscus sabdariffa* L.)**

Seveline¹, Nofi Diana¹, Moh. Taufik²

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Bioindustri, Universitas Trilogi, Kalibata, 12760

²Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi IAIN Surakarta, 57168

Email : nofidiana@gmail.com

ABSTRAK

Cookies termasuk jenis kue kering yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat dari semua kalangan. *Cookies* dapat dijadikan salah satu alternatif makanan selingan yang praktis dan sehat. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi *cookies* berbahan tepung terigu dan tepung tempe dengan penambahan rosela. Penggunaan tepung tempe dalam pembuatan *cookies* dapat meningkatkan kadar protein karena kandungan protein tepung tempe lebih tinggi dibandingkan pada tepung terigu, selain itu kandungan penting yang terdapat pada kelopak bunga rosela adalah pigmen antosianin yang membentuk flavonoid yang berperan sebagai antioksidan. Hasil penelitian ini diperoleh rendemen dari tepung tempe sebanyak 37.00% terdiri atas kadar air 7.36%, kadar abu 2.60%, kadar protein 45.59%, kadar lemak 24.04% serta kadar karbohidrat 0.134%. Rendemen serbuk rosela yang diperoleh hasil sebesar 80.50% terdiri atas kadar air 7.44%, kadar abu 6.28%, kadar protein 6.29%, kadar lemak 1% serta kadar karbohidrat 78.36%. Hasil uji organoleptik diperoleh formulasi terbaik adalah *cookies* (F1). dengan substitusi tepung tempe 10% dan serbuk rosela 5% Hasil analisis fisikokimia *cookies* F1 diperoleh kadar abu 2.40%, kadar protein 7.26%, kadar lemak 29.62%, aktivitas antioksidan EC₅₀ sebesar 206.785 µg/ml.

Kata kunci: *cookies*, tepung tempe, serbuk rosela, sifat fisiko-kimia.

ABSTRACT

Cookies are a type of pastry that is consumed by many people from all of aged. *Cookies* can be consumed as a practical and healthy alternative food. This research aims to formulate *cookies* combined from wheat flour and tempeh flour with addition of roselle. The use of tempeh flour in making *cookies* can increase protein levels because the protein content of tempeh flour is higher than in wheat flour. In addition, the important ingredients contained in the roselle petals are anthocyanin pigments that form flavonoids that act as antioxidants. The results of this study obtained 37.00% yield of tempeh flour and moisture content of 7.36%, ash content of 2.6%, protein content of 45.59%, fat content of 24.04 % and carbohydrate content of 0.134%. Roselle produced has yield of 80.5% and has a moisture content of 7.44 %, ash content of 6.28%, protein content of 6.29%, fat content of 1% and carbohydrate levels of 78.36%. Based on the result of hedonic test, formulas F1 was selected as the best formula. Products of tempeh flour *cookies* and roselle powder have a yield of 72 - 85.09%. The results of physicochemical analysis of F1 *cookies* obtained 2.40% ash content, 7.26% protein content, 29.62% fat content, 68.60% antioxidant activity EC₅₀ µg/ml, 206.785 µg/ml

Keywords: *cookies*, tempeh flour, roselle powder, physicochemical characteristic.

PENDAHULUAN

Cookies merupakan jenis kue kering yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat dari semua kalangan. Rata-rata konsumsi kue kering di Indonesia adalah ≥ 1 kali per hari mencapai 13.4% (Kemenkes RI 2013). Menurut BSN (2011) *cookies* merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah bila dipatahkan, dan penampang potongannya bertekstur kurang padat. *Cookies* dapat dijadikan salah satu alternatif makanan selingan yang praktis dan sehat. Bahan baku pembuatan *cookies* yaitu tepung terigu yang berasal dari gandum. Tingginya penggunaan gandum menyebabkan impor gandum yang terus naik sedangkan gandum sendiri tidak dapat ditanam di Indonesia sehingga salah satu pemecahan masalahnya adalah dengan impor. Untuk itu penggunaan tepung alternatif menjadi pilihan salah satunya yaitu tempe. Tempe memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan dapat menjadi salah satu bahan dalam pembuatan *cookies*.

Tempe merupakan salah satu makanan tradisional khas Indonesia yang diketahui memiliki nilai nutrisi tinggi. Kandungan protein dalam tempe cukup tinggi dengan nilai PER (*Protein Efficiency Ratio*) yang hampir setara dengan kasein susu sapi dan rendah lemak (Atmojo 2007). Tempe juga termasuk produk pangan yang mudah rusak, maka dari itu diperlukan penanganan untuk memperpanjang umur simpan dari produk tempe tersebut, salah satunya dengan mengolahnya menjadi tepung tempe.

Bahan lain yang berpotensi digunakan dalam produksi *cookies* adalah bunga rosela. Kandungan penting yang terdapat pada kelopak bunga rosela adalah pigmen antosianin yang membentuk flavonoid yang berperan sebagai antioksidan, antosianin berfungsi sebagai antioksidan yang diyakini dapat menyembuhkan penyakit degeneratif (Mardiah *et al.* 2010). Menurut Azza *et al.* (2011) ekstrak kelopak bunga rosela dengan pelarut etanol dan asam sitrat 1% memiliki kadar antosianin 639 mg/100 g.

Produk *cookies* berbahan tepung tempe dan serbuk rosela harus diformulasikan terlebih dahulu agar terbentuk karakteristik yang diinginkan. Formulasi merupakan kombinasi dari satu atau lebih bahan yang digunakan dengan tujuan untuk menambahkan keefektifan produk. Formulasi sangat diperlukan untuk menentukan hasil akhir dari suatu produk yang akan dibuat. Adanya kombinasi bahan dilakukan untuk menghasilkan formulasi terpilih sesuai dengan standar yang dipersyaratkan. Formulasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan melakukan penggabungan kedua bahan yaitu tepung tempe dan serbuk rosela.

Berdasarkan potensi yang dimiliki oleh tepung tempe dan bunga rosela, maka kedua bahan tersebut dijadikan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan *cookies*. Penambahan

bahan alternatif tersebut diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dan mutu *cookies* yang baik dan mendapat formulasi *cookies* yang berbahan baku tepung tempe dan bunga rosella.

PROSEDUR PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai Agustus 2018 di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Mikrobiologi pangan, Fakultas Bioindustri, Universitas Trilogi. Lokasi penelitian lain bertempat di Balai Besar Pasca Panen Bogor dan Saraswanti Indo Genetech Bogor.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan untuk produksi *cookies* antara lain ayakan 60 mesh, *blender*, kuas, loyang, *mixer*, oven, spatula dan timbangan. Alat yang digunakan dalam pengamatan sifat fisik adalah LRFA *Texture Analyzer XT-2i*, sedangkan alat untuk pengamatan kimia adalah cawan petri, cawan porselin, desikator, inkubator, kertas saring, labu kjeltec, *waterbath*, *aluminium foil*, alat pemisah, tabung reaksi, pipet tetes, pipet mohr, pendingin tegak, buncher, busur dan spiritus, gelas kimia, neraca analitik, oven, soxhlet, spektrofotometer, dan tanur.

Bahan yang digunakan untuk produksi *cookies* antara lain tepung tempe, tepung terigu, rosella bubuk, margarin, telur, gula, garam, dan *baking powder*. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis antara lain NaOH, H₂SO₄, HCl, K₂SO₄, asam borat, indikator PP, *diphenil-2-picrylhydrazil* (DPPH), *aquadest*, *buffer*, etanol, *BPW (Buffer Pepton Water) Oxoid*, *PDA (Potato Dextrose Agar) Oxoid* dan *PCA (Plate Count Agar) Oxoid*.

Metode Penelitian

Penelitian Pendahuluan

Penelitian didahului dengan pembuatan tepung tempe, tepung rosella dan mengkarakterisasi sifat dari tepung tempe dan tepung rosella dengan cara menganalisis rendemen, kadar air (SNI 01-3775-2006), kadar abu (SNI 01-3775-2006), kadar protein (SNI 01-3775-2006), kadar lemak (SNI 01-3775-2006) dan kadar karbohidrat (*carbohydrate by difference*) kedua bahan tersebut.

Penelitian Utama

Formulasi *Cookies*

Formulasi yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada Astawan *et al.* (2013) dengan modifikasi. Perbandingan antara tepung terigu dan tepung tempe yang digunakan pada penelitian ini adalah 100:0, 90:10, 80:20 dan 70:30. Kadar rosella yang digunakan adalah 2.5% dan 5% dari total tepung terigu dan tepung tempe, sedangkan gula, *baking powder*, garam, susu bubuk, margarin dan telur yang digunakan berturut-turut adalah 50%, 1.25%, 1.25%, 10%, 75% dan 25% dari total tepung terigu dan tepung tempe. Formulasi yang digunakan pada penelitian ini dapat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Formulasi *cookies* berbasis tepung tempe dan serbuk rosela

Bahan	Formulasi (%)						
	Kontrol	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Tepung terigu	200	190	190	180	180	170	170
Tepung tempe	0	10	10	20	20	30	30
Rosela bubuk	0	5	10	5	10	5	10
Gula halus	100	100	100	100	100	100	100
<i>Baking powder</i>	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Garam	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Susu bubuk	20	20	20	20	20	20	20
Mentega	150	150	150	150	150	150	150
Telur	50	50	50	50	50	50	50

Sumber: Modifikasi Astawan *et al.* (2013)

Proses pembuatan *cookies* mengikuti Harmayani *et al.* (2011) yang dimodifikasi. Rancangan yang digunakan berupa rancangan acak lengkap. Proses pembuatan *cookies* ini terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama adalah membuat adonan. Margarin di kocok bersama telur dengan kecepatan rendah selama ± 3 menit hingga terbentuk krim homogen. Campuran semua bahan kering seperti tepung terigu, tepung tempe, gula halus, serbuk rosela, garam dan *baking powder* dimasukkan ke dalam adonan lalu di aduk sampai terbentuk adonan yang siap di cetak. Tahap kedua adalah pencetakan adonan dengan menggunakan cetakan berbentuk lingkaran dengan ketebalan 0.5 cm. Tahap ketiga adalah pemanggangan adonan yang sudah dicetak ke dalam oven dengan suhu ± 130 °C selama 20 menit.

Rancangan Penelitian

Karakterisasi *Cookies*

Penelitian *cookies* menggunakan Rancangan Acak Lengkap untuk pembuatannya. *Cookies* hasil produksi dikarakterisasi sifat sensorinya terlebih dahulu menggunakan uji hedonic untuk warna, rasa, aroma, tekstur, *aftertaste*, keseluruhan dan dianalisis produk tersebut dengan *one way-Anova* dan uji lanjut *Duncan* jika berbeda untuk menentukan produk terpilih. *Cookies* terpilih kemudian dikarakterisasi sifat fisikokimianya yang meliputi uji kadar lemak (SNI 01-3775-2006), kadar protein (SNI 01-3775-2006), kadar abu (SNI 01-3775-2006), uji aktivitas antioksidan (DPPH) dengan mendapatkan kurva regresi (Molyneux, 2004)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tepung Tempe

Tempe merupakan produk yang memiliki daya simpan singkat dan akan segera membusuk selama penyimpanan. Hal tersebut disebabkan oleh proses fermentasi lanjut yang menyebabkan degradasi protein sehingga terbentuk amoniak dan amoniak yang terbentuk

menyebabkan aroma busuk. Oleh karena itu untuk memperpanjang umur simpan tempe maka perlu adanya perlakuan dengan menjadikannya produk olahan tepung tempe (Pramita 2008).

Rendemen merupakan presentase berat produk yang telah dikeringkan dengan sebelum dikeringkan. Perbandingan rendemen penelitian ini dan penelitian lain dapat dilihat pada Tabel 2. Rendemen yang dihasilkan dalam proses pembuatan tepung tempe yaitu 37.00%. Nilai rendemen tepung tempe pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Purwadi (2017) yang memperoleh rendemen tepung tempe sebesar 49.08% dan lebih tinggi dibandingkan penelitian Syafruni *et al.* (2014) sebesar 35.70%. Menurut Rizal (2013) semakin tinggi suhu pengeringan yaitu diatas 50°C akan menghasilkan kadar air yang semakin rendah sehingga rendemen yang dihasilkan juga semakin rendah karena kandungan air dalam bahan teruapkan yang menyebabkan berat bahan lebih rendah atau menyusut.

Hasil tepung tempe kemudian dilakukan pengujian kimia untuk mengetahui kandungan gizi di dalamnya terutama kandungan proteinnya. Hasil analisis kandungan gizi tepung tempe dari penelitian ini dan penelitian lain dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2 Perbandingan rendemen penelitian ini dan penelitian lain

Produk	Rendemen
Penelitian ini	37.00%
Purwadi (2017)	49.08%
Syafruni <i>et al.</i> (2014)	35.70%

Tabel 3 Hasil kandungan gizi tepung tempe

Parameter	Sumber	
	Penelitian ini	Susianto (2011)
Protein (%)	45.69 ± 0.030	46.50
Kadar abu (%)	2.60 ± 0.230	3.60
Lemak total (%)	24.04 ± 0.20	19.70
Kadar air (%)	7.36 ± 0.12	0.00
Karbohidrat (%)	20.29 ± 0.13	30.20

Kandungan protein yang di dapat pada penelitian ini cukup tinggi yaitu 45.69% yang hampir sama dengan hasil penelitian milik Susianto (2011) yaitu 46.50%. Proses fermentasi mempengaruhi tingginya kandungan protein pada tepung tempe. Fermentasi pada tempe berfungsi untuk mengubah senyawa makromolekul kompleks yang terdapat pada kedelai (seperti protein, karbohidrat dan lemak) menjadi senyawa yang lebih sederhana (Sutomo 2008).

Serbuk Rosela

Rosela merupakan salah satu tanaman yang kaya akan antioksidan. Antioksidan diketahui dapat menghambat radikal bebas. Menurut Mardiah *et al.* (2010) kandungan vitamin C dan antosianin yang tinggi merupakan sumber antioksidan alami dan sangat efektif dalam menangkal berbagai radikal bebas penyebab kanker dan berbagai penyakit lainnya.

Rosela pada penelitian ini diproses menjadi serbuk rosela. Hasil perbandingan rendemen serbuk rosela antara penelitian ini dengan penelitian lain dapat dilihat pada Tabel 4. Penelitian ini memperoleh rendemen serbuk rosela yang dihasilkan adalah 80.00%. Hasil rendemen penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan penelitian Ikhsani *et al.* (2015) yaitu 70.40%. Hal ini disebabkan karena perlakuan pengolahan rendemen yang berbeda yaitu berupa pembuatan saus labu kuning sedangkan pada rendemen ini diolah dahulu menjadi tepung.

Tabel 4 Hasil perbandingan rendemen serbuk rosela

Produk	Rendemen (%)
Penelitian ini	80.00%
Ikhsani <i>et al.</i> (2015)	70.40%

Serbuk rosela hasil produksi kemudian di analisis sifat kimianya. Hasil analisis sifat kimia serbuk rosela dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil uji kimia ternyata menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat yang terdapat pada serbuk rosela cukup tinggi sebesar 78.36%. Hal ini dikarenakan selisih dari keseluruhan bahan dengan jumlah total kadar air, kadar abu dan kadar lemak, kadar lemak dari serbuk rosela yang menyebabkan kandungan karbohidrat tersebut tinggi.

Tabel 5 Hasil sifat kimia serbuk rosela

Parameter	Hasil (%)
Protein	6.92 ± 0.007
Kadar abu	6.28 ± 0.007
Lemak total	1.00 ± 0.035
Kadar air	7.44 ± 0.098
Karbohidrat	78.36 ± 0.148

Produk Cookies

Cookies adalah salah satu jenis kue yang menggunakan proses pemanggangan dari berbagai adonan basah dan kering. Secara umum *cookies* memiliki ciri khas yaitu memiliki tekstur renyah, rapuh dan kering dengan warna khas kuning kecoklatan atau sesuai dengan warna bahan penyusun yang digunakan dan memiliki aroma harum dengan rasa gurih dan manis (Sutomo 2012). Produk *cookies* saat ini sudah banyak mengalami berbagai campuran

bahan baku atau menggantinya dengan bahan baku dengan berbagai macam tujuan salah satunya untuk meningkatkan nilai gizi.

Bahan alternatif yang digunakan dalam pembuatan *cookies* pada penelitian ini yaitu tepung tempe dan serbuk rosela. Penggunaan tepung tempe memiliki tujuan mensubsitusi penggunaan tepung terigu dan juga meningkatkan kadar protein karena kandungan protein pada tempe lebih tinggi dibandingkan pada tepung terigu (Depkes 2000). Penggunaan serbuk rosela bertujuan sebagai antioksidan karena rosela memiliki pigmen atosianin yang membentuk flavonoid (Mardiah *et al.* 2011).

Nilai rendemen diperoleh dari hasil perhitungan dengan membandingkan berat *cookies* yang dihasilkan setelah pemanggangan dan berat adonan *cookies* sebelum pemanggangan (Rahmawan 2006). Manfaat pengukuran rendemen adalah untuk mengetahui kesetimbangan massa dari suatu produk (Nurhidayati 2011). Formulasi *cookies* yang dihasilkan mencapai tujuh formulasi dan masing-masing dari formulasi tersebut memiliki nilai rendemen yang berbeda-beda. Rendemen produk *cookies* dapat dilihat pada Tabel 6. Rendemen *cookies* tepung tempe dan serbuk rosela tertinggi diperoleh pada F3 yaitu 85.09% dan rendemen terendah diperoleh pada kontrol yaitu 72.00%.

Tabel 6 Rendemen produk *cookies*

Formulasi	Berat adonan (gram)	Berat <i>cookies</i> (gram)	Rendemen (%)
Kontrol	525	378	72.00
F1	530	448	84.52
F2	535	453	84.67
F3	530	451	85.09
F4	535	455	85.04
F5	530	442	83.08
F6	535	452	84.48

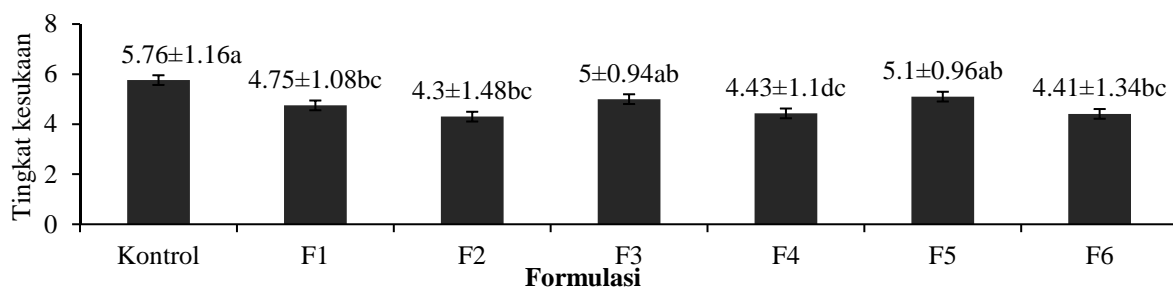
Keterangan: Kontrol = tepung terigu 100%, tepung tempe 0%, serbuk rosela 0%; F1 = tepung terigu 90%, tepung tempe 10%, serbuk rosela 5%; F2 = tepung terigu 90 %, tepung tempe 10%, serbuk rosela 10%; F3 = tepung terigu 80%, tepung tempe 20%, serbuk rosela 5%; F4 = tepung terigu 80%, tepung tempe 20%, serbuk rosela 10%; F5 = tepung terigu 70%, tepung tempe 30%, serbuk rosela 5%; F6 = tepung terigu 70%, tepung tempe 30%, serbuk rosela 10%.

Nilai rendemen *cookies* pada penelitian ini cukup tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh bahan yang digunakan dalam pembuatan adonan. Menurut Rahmawan (2006) kadar air merupakan faktor yang sangat mempengaruhi besarnya nilai rendemen. Penggunaan air dalam pembuatan *cookies* akan menurunkan rendemen karena pada saat dilakukan pemanggangan, air yang terkandung dalam adonan akan menguap sehingga berat *cookies* yang dihasilkan lebih ringan dari berat adonannya.

Sifat Sensori

1. Warna

Warna adalah salah satu bagian dari penampakan produk dan merupakan parameter penilaian sensori yang penting karena merupakan sifat penilaian sensori yang pertama kali dilihat oleh konsumen (Rauf *et al.* 2017). Warna yang dihasilkan pada *cookies* dengan penambahan tepung tempe dan serbuk rosela menghasilkan warna cokelat kemerahan. Hal ini disebabkan oleh reaksi *maillard* yang terjadi, yaitu antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan asam amino dalam suasana panas sehingga menghasilkan warna cokelat pada *cookies* (Yola *et al.* 2014), sedangkan warna merah dikarenakan pigmen antosianin dari kelopak rosela. Hasil uji hedonik terhadap atribut warna *cookies* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Hasil uji hedonik terhadap atribut warna *cookies*

Keterangan: Skala 1-7 = sangat tidak suka-sangat suka. Kontrol = tepung terigu 100%, tepung tempe 0%, serbuk rosela 0%; F1 = tepung terigu 90%, tepung tempe 10%, serbuk rosela 5%; F2 = tepung terigu 90%, tepung tempe 10%, serbuk rosela 10%; F3 = tepung terigu 80%, tepung tempe 20%, serbuk rosela 5%; F4 = tepung terigu 80%, tepung tempe 20%, serbuk rosela 10%; F5 = tepung terigu 70%, tepung tempe 30%, serbuk rosela 5%; F6 = tepung terigu 70%, tepung tempe 30%, serbuk rosela 10%. Huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0.05$).

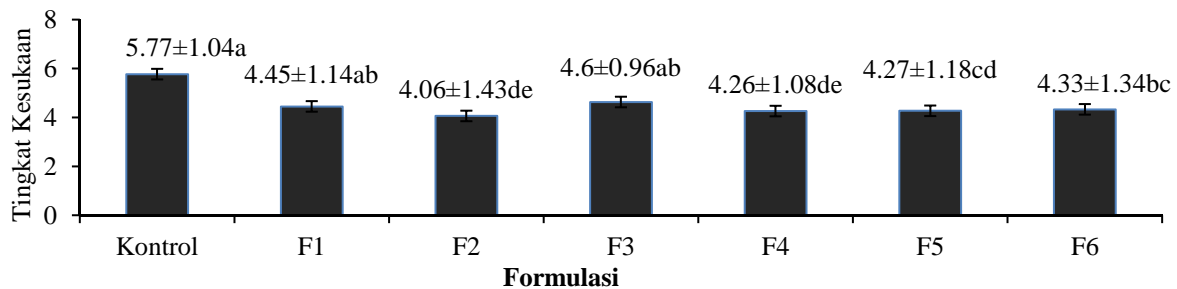
Hasil uji *one way* - ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan terhadap kesukaan panelis terhadap mutu warna *cookies* ($p < 0.05$). Hasil uji lanjut *Tukey* menunjukkan produk *cookies* yang tingkat kesukaannya mendekati kontrol yaitu F3 (20% tepung tempe dan 5% serbuk rosela) dengan nilai 5.0 dan F5 (30% tepung tempe dan 5% serbuk rosela) dengan nilai 5.10, menandakan panelis menyukai warna dari produk *cookies* tepung tempe dan serbuk rosela. Untuk itu penggunaan rosella selain sebagai antioksidan ternyata juga menghasilkan warna merah pada *cookies*.

2. Aroma

Aroma adalah salah satu faktor mutu penting sebagai tingkat penerimaan konsumen. Menurut Wahyuni (2010) aroma merupakan indikator yang penting dalam industri pangan karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian diterima atau tidaknya produk tersebut. Aroma meliputi berbagai sifat seperti harum, amis, apek dan busuk. Maulina (2016) semakin tinggi substitusi tepung yang digunakan maka merata pada indikator aroma khas bahan yang

digunakan akan semakin tinggi. Hasil uji hedonik terhadap atribut aroma *cookies* dapat dilihat pada Gambar 2.

Hasil uji *one way* - ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan panelis pada aroma *cookies*. Hasil uji lanjut *Tukey* menunjukkan produk *cookies* yang tingkat kesukaannya mendekati kontrol adalah F1 (10% tepung tempe dan 5% serbuk rosela) dan F3 (20% tepung tempe dan 5% serbuk rosela) dengan nilai kesukaan panelis yaitu 4.45 dan 4.60, menandakan panelis agak suka dengan aroma produk *cookies*.



Gambar 2 Hasil uji hedonik terhadap atribut aroma *cookies*

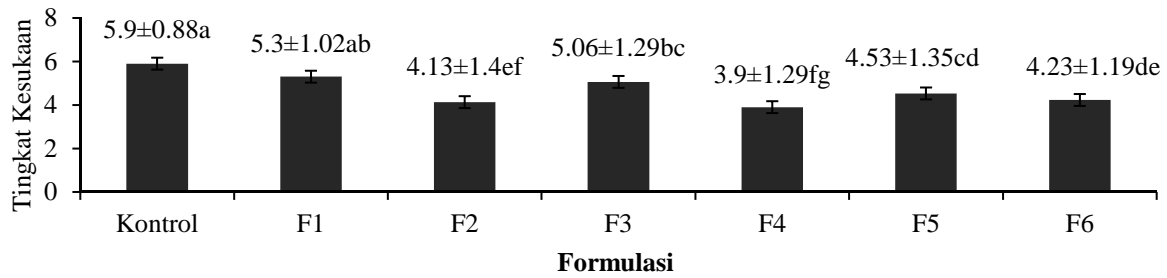
Keterangan: Skala 1-7 = sangat tidak suka-sangat suka. Kontrol = tepung terigu 100%, tepung tempe 0%, serbuk rosela 0%; F1 = tepung terigu 90%, tepung tempe 10%, serbuk rosela 5%; F2 = tepung terigu 90%, tepung tempe 10%, serbuk rosela 10%; F3 = tepung terigu 80%, tepung tempe 20%, serbuk rosela 5%; F4 = tepung terigu 80%, tepung tempe 30%, serbuk rosela 5%; F6 = tepung terigu 70%, tepung tempe 30%, serbuk rosela 10%. Huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0.05$).

3. Tekstur

Penilaian tekstur pada penelitian ini berupa kesukaan panelis terhadap kekerasan dan kerenyahan *cookies*. Menurut Cipto *et al.* (2016) tekstur merupakan salah satu atribut penilaian sensori yang perlu diperhatikan dalam produk *cookies*. Kerenyahan *cookies* diukur dengan cara mudah atau tidaknya *cookies* hancur saat digigit. Kerenyahan *cookies* dipengaruhi oleh tepung yang digunakan, kadar air tepung, lemak, telur gula, *baking soda* dan susu skim (Rahmawan 2006), sedangkan menurut Yola *et al.* (2014), tekstur dipengaruhi oleh rasio amilosa dan amilopektin pada tepung terigu. Hasil uji hedonik terhadap atribut tekstur *cookies* dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil uji *one way* - ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan terhadap kesukaan panelis terhadap mutu tekstur *cookies* ($p < 0.05$). Hasil uji lanjut *Tukey* menunjukkan produk *cookies* yang tingkat kesukaannya mendekati kontrol yaitu F1 (10% tepung tempe dan 5% serbuk rosela), F2 (10% tepung tempe dan 10% serbuk rosela), F3 (20% tepung tempe dan 5% serbuk rosela) dan F6 (30% tepung tempe dan

5% serbuk rosela) dengan rerata kesukaan panelis 5.06-5.60, menandakan panelis menyukai tekstur produk *cookies* tepung tempe dan serbuk rosela.

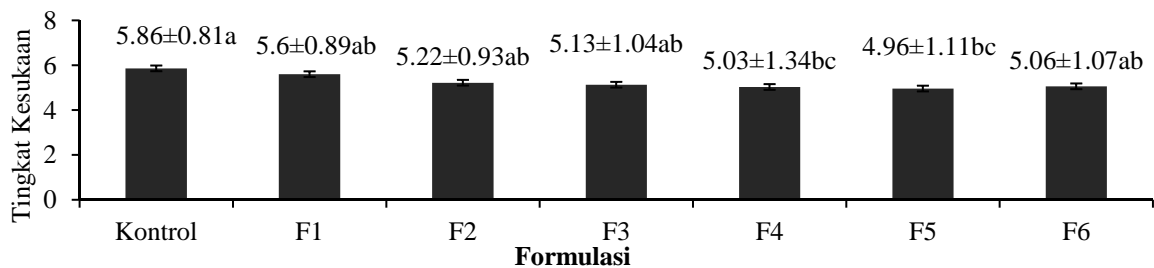


Gambar 3 Hasil uji hedonik terhadap atribut tekstur *cookies*

Keterangan: Skala 1-7 = sangat tidak suka-sangat suka. Kontrol = tepung terigu 100%, tepung tempe 0%, serbuk rosela 0%; F1 = tepung terigu 90%, tepung tempe 10%, serbuk rosela 5%; F2 = tepung terigu 90 %, tepung tempe 10%, serbuk rosela 10%; F3 = tepung terigu 80%, tepung tempe 20%, serbuk rosela 5%; F4 = tepung terigu 80%, tepung tempe 20%, serbuk rosela 10%; F5 = tepung terigu 70%, tepung tempe 30%, serbuk rosela 5%; F6 = tepung terigu 70%, tepung tempe 30%, serbuk rosela 10%. Huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0.05$).

4. Rasa

Rasa merupakan kriteria penting dalam menilai suatu produk pangan yang banyak melibatkan indra pengecap yaitu lidah. Rasa berasal dari perpaduan bahan pembentuk dan komposisi pada suatu produk makanan yang ditangkap oleh indra pengecap serta merupakan salah satu pendukung cita rasa yang mendukung kualitas suatu produk (Cipto *et al.* 2016). Penilaian terhadap rasa melibatkan indra lidah, sehingga rasa enak dapat menarik perhatian konsumen untuk cenderung menyukai makanan dari rasa.



Gambar 4 Hasil uji hedonik terhadap atribut rasa *cookies*

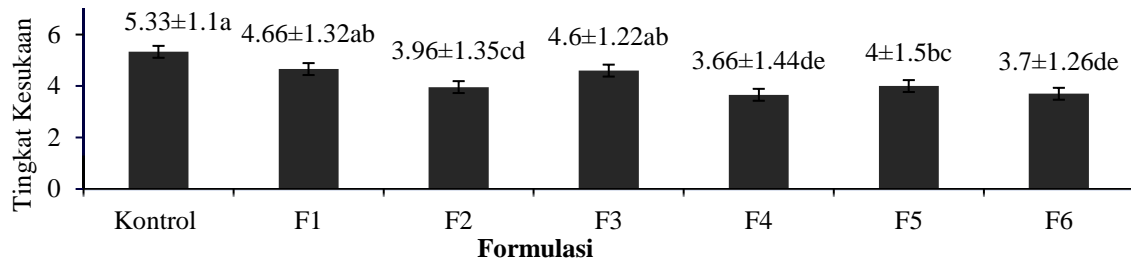
Keterangan: Skala 1-7 = sangat tidak suka-sangat suka. Kontrol = tepung terigu 100%, tepung tempe 0%, serbuk rosela 0%; F1 = tepung terigu 90%, tepung tempe 10%, serbuk rosela 5%; F2 = tepung terigu 90 %, tepung tempe 10%, serbuk rosela 10%; F3 = tepung terigu 80%, tepung tempe 20%, serbuk rosela 5%; F4 = tepung terigu 80%, tepung tempe 20%, serbuk rosela 10%; F5 = tepung terigu 70%, tepung tempe 30%, serbuk rosela 5%; F6 = tepung terigu 70%, tepung tempe 30%, serbuk rosela 10%. Huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0.05$).

Hasil uji *one way* - ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa ($p < 0.05$) berpengaruh signifikan terhadap kesukaan panelis terhadap rasa *cookies*. Hasil uji lanjut *Tukey* menunjukkan produk *cookies* yang tingkat kesukaannya mendekati kontrol yaitu F1 (10% tepung tempe dan 5% serbuk rosela) dengan nilai kesukaan panelis 5.30, menandakan

panelis menyukai rasa dari produk *cookies* tepung tempe dan serbuk rosela. Hasil uji hedonik terhadap atribut rasa *cookies* dapat dilihat pada Gambar 4.

5. *Aftertaste*

Aftertaste adalah flavor atau rasa yang tertinggal di mulut (Anjarsari 2010). *Aftertaste* dari produk *cookies* ini adalah asam. Rasa asam yang tertinggal disebabkan karena penggunaan serbuk rosela. Hasil uji *one way* – ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan ($p < 0.05$) yang artinya memiliki pengaruh signifikan terhadap mutu *aftertaste* produk *cookies*.

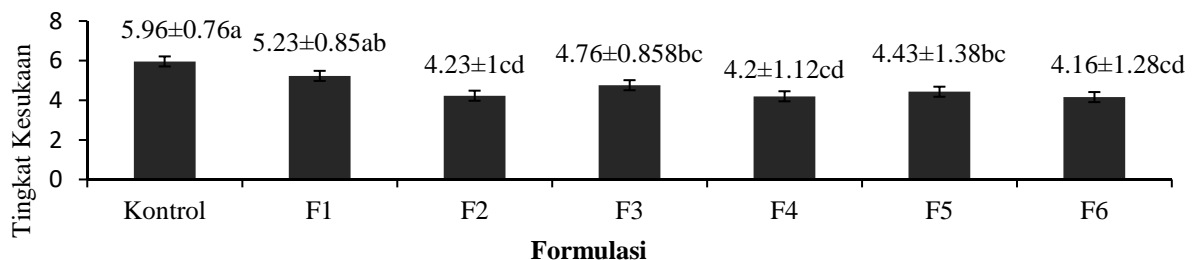


Gambar 5 Hasil uji hedonik terhadap atribut *aftertaste cookies*

Keterangan: Skala 1-7 = sangat tidak suka-sangat suka. Kontrol = tepung terigu 100%, tepung tempe 0%, serbuk rosela 0%; F1 = tepung terigu 90%, tepung tempe 10%, serbuk rosela 10%; F3 = tepung terigu 80%, tepung tempe 20%, serbuk rosela 5%; F4 = tepung terigu 80%, tepung tempe 20%, serbuk rosela 10%; F5 = tepung terigu 70%, tepung tempe 30%, serbuk rosela 5%; F6 = tepung terigu 70%, tepung tempe 30%, serbuk rosela 10%. Huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0.05$).

6. Keseluruhan

Penilaian keseluruhan merupakan penilaian gabungan dari seluruh atribut penilaian sensori yaitu warna, aroma, tekstur, rasa dan *aftertaste*. Penilaian secara keseluruhan dapat dikatakan gabungan dari yang dilihat, dirasa dan dicium seperti warna, aroma dan rasa. Hal ini sejalan dengan hasil penilaian panelis secara hedonik terhadap produk *cookies* yang sangat bervariasi dari tingkat warna, aroma, rasa dan *aftertaste* hingga keseluruhan (Rauf *et al.* 2017).



Gambar 6 Hasil uji hedonik terhadap *overall cookies*

Keterangan: Skala 1-7 = sangat tidak suka-sangat suka. Kontrol = tepung terigu 100%, tepung tempe 0%, serbuk rosela 0%; F1 = tepung terigu 90%, tepung tempe 10%, serbuk rosela 5%; F2 = tepung terigu 90%, tepung tempe 10%, serbuk rosela 10%; F3 = tepung terigu 80%, tepung tempe 20%, serbuk rosela 5%; F4 = tepung terigu 80%, tepung tempe 20%, serbuk rosela 10%; F5 = tepung terigu 70%, tepung tempe 30%, serbuk rosela 5%; F6 = tepung terigu 70%, tepung tempe 30%, serbuk rosela 10%. Huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0.05$).

Hasil uji *one way* – ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan ($p < 0.05$) yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap keseluruhan produk *cookies*. Hasil uji

lanjut *Tukey* menunjukkan produk *cookies* dengan tingkat kesukaan yang mendekati kontrol adalah F1 (10% tepung tempe dan 5% serbuk rosela) dengan nilai 5.23, menandakan bahwa panelis agak menyukai produk *cookies* tepung tempe dan serbuk rosela. Hasil uji hedonik terhadap *overall cookies* dapat dilihat pada Gambar 6.

Sifat Fisiko-Kimia

Sifat fisiko-kimia yang diuji adalah kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, karbohidrat, antioksidan, tekstur dan warna. Analisis fisiko-kimia dilakukan pada produk perlakuan terbaik dan kontrol. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah F1 yaitu *cookies* dengan substitusi 10% tepung tempe dan 5% serbuk rosela.

Tabel 7 Hasil analisis kadar abu, protein, dan lemak produk *cookies*

Sampel	Kadar abu (%)	Kadar protein (%)	Kadar lemak (%)
Kontrol	2.3 ± 7.52	6.1 ± 7.52	29.72 ± 7.52
F1	2.4 ± 0.050	7.26 ± 0.021	29.62 ± 0.021
SNI (2011)	-	Min 5	

Keterangan: Kontrol = tepung terigu 100%, tepung tempe 0%, serbuk rosela 0%; F1 = tepung terigu 90%, tepung tempe 10%, serbuk rosela 5%

1. Kadar Abu

Kadar abu adalah zat sisa hasil pembakaran suatu bahan organik Nurwati (2011). Kadar abu dilakukan menggunakan metode pengabuan kering. Pengujian kadar abu perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat kemurnian produk, kontaminasi mineral yang bersifat toksik dan tingkat kebersihan pengolahan suatu bahan. Hasil analisis kadar abu produk *cookies* dapat dilihat pada Tabel 7.

Hasil analisis kadar abu pada *cookies* kontrol dan *cookies* F1 yaitu 2.3% dan 2.60%. Nilai kadar abu pada *cookies* kontrol hanya berbeda sedikit dengan *cookies*. Tingginya kadar abu yang terdapat pada *cookies* ini menandakan jumlah mineral yang terkandung dalam *cookies* cukup tinggi dan dapat menjadi pangan yang kaya akan mineral.

2. Kadar Protein

Protein merupakan komponen penting bagi tubuh. Protein berfungsi sebagai zat pembangun, zat pengatur serta sumber energi jika asupan karbohidrat tubuh tidak terpenuhi (Winarno 2008). Kadar protein suatu produk sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan. Hasil kadar protein pada *cookies* kontrol dan *cookies* F1 diperoleh protein sebesar 6.1% dan 7.26%. Penggunaan tepung tempe mempengaruhi peningkatan kadar protein pada *cookies*. Tepung tempe yang digunakan pada formulasi F1 sebesar 10% dan serbuk rosela hanya 5%, semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung tempe pada *cookies* maka kadar

protein akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena tepung tempe memiliki kandungan protein yang lebih besar yaitu 45.69 %.

Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2973-2011) menetapkan batas minimal kadar protein pada *cookies* yaitu 5%. Sesuai dengan SNI tersebut, *cookies* kontrol dan F1 masih memenuhi standar minimal. Hasil analisis kadar protein produk *cookies* dapat dilihat pada Tabel 7.

3. Kadar Lemak

Kadar lemak dalam suatu produk dapat mempengaruhi daya simpan produk tersebut. Hal ini disebabkan karena lemak yang teroksidasi dapat menurunkan daya simpan produk (Kennedy *et al.* 2005). Keberadaan lemak memiliki fungsi tertentu pada suatu produk. Lemak dibutuhkan dalam suatu produk untuk membuat tekstur produk lebih lembut, namun penggunaan lemak yang terlalu banyak dapat membuat tekstur menjadi rapuh (Andarwulan *et al.* 2011). Hasil analisis kadar lemak produk *cookies* dapat dilihat pada Tabel 7.

Hasil kadar lemak yang terdapat pada *cookies* kontrol dan *cookies* F1 diperoleh nilai sebesar 29.72% dan 29.62% dan sesuai dengan SNI 01-2973-2011, yaitu minimal 9.5%. Hasil analisis kadar lemak *cookies* F1 dan kontrol hampir sama. Penambahan margarin dalam pembuatan *cookies* memiliki pengaruh terhadap kadar lemak di dalamnya. Menurut Faridah *et al.* (2008) margarin mengandung lemak sekitar 65-75%, semakin tinggi penambahan margarin maka semakin tinggi lemak yang terdapat pada *cookies*. Diperkuat juga oleh Oktavia (2008) lemak yang terdapat pada *cookies* umumnya berasal dari margarin dan telur.

4. Aktivitas Antioksidan

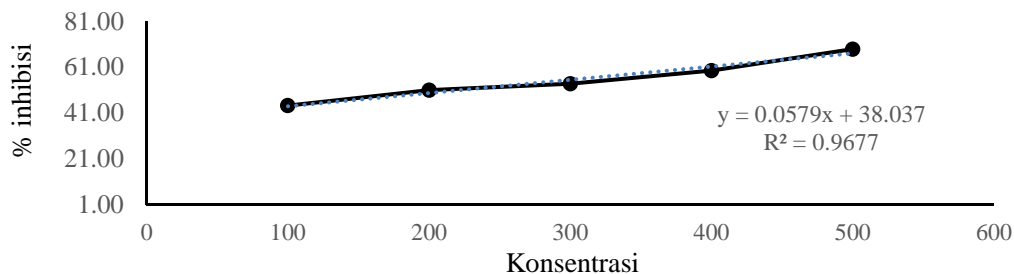
Aktivitas antioksidan pada penelitian ini ditentukan menggunakan metode DPPH. Metode uji aktivitas antioksidan dengan DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*) dipilih karena memiliki metode yang sederhana, mudah, cepat dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel untuk evaluasi aktivitas antioksidannya (Molyneux 2004).

Prinsip aktivitas antioksidan yaitu dengan melakukan pengukuran penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga diketahui nilai aktivitas perendaman radikal bebas yang dinyatakan dalam IC₅₀ atau EC₅₀. Nilai IC₅₀ (*Inhibitory Concentration*) atau EC₅₀ (*Efficient Concentration*) yaitu konsentrasi suatu zat antioksidan yang menyebabkan 50% DPPH kehilangan konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan persen (%) penghambatan 50% (Molyneux 2004). Hasil pengujian aktivitas antioksidan *cookies* tepung tempe dan rosela (F1) dapat dilihat pada Tabel 10.

Nilai $r = 0.9677$ mendekati nilai +1 (bernilai positif) menandakan bahwa dengan meningkatnya konsentrasi maka semakin besar aktivitas antioksidannya. Kurva hubungan konsentrasi *cookies* tepung tempe dan rosela terhadap %inhibisi dapat dilihat pada Gambar 7.

Tabel 10 Hasil pengujian aktivitas antioksidan *cookies* F1

Konsentrasi Sampel (ppm)	Abs	% Inhibisi	Persamaan ($y = bx + a$)	EC ₅₀ (µg/mL)
Kontrol	0.968	-		
100	0.541	44.11	$y = 0.0579x + 38.037$ $r = 0.9677$	206.785
200	0.475	50.93		
300	0.448	53.72		
400	0.393	59.40		
500	0.302	68.80		



Gambar 7 Kurva regresi linier *cookies* F1 terhadap %inhibisi.

Aktivitas antioksidan pada *cookies* tepung tempe dan serbuk rosela F1 disebabkan oleh adanya kandungan anthosianin pada serbuk rosela yang ditambahkan. Antosianin merupakan senyawa yang dapat menangkal radikal bebas (Gracia *et al.*2009). Konsentrasi tertinggi pada kurva tersebut adalah 500 µg/mL mampu menghambat 68.80% radikal DPPH, sedangkan nilai EC₅₀ yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal DPPH berdasarkan perhitungan mendapatkan hasil 206.275 µg/mL yang artinya masih berpotensi sebagai zat antioksidan. Menurut Molyneux (2004) suatu zat mempunyai sifat antioksidan bila nilai EC₅₀ yang diperoleh berkisar antara 200-1000 µg/mL.

KESIMPULAN

Dari penelitian *cookies* dengan fortifikasi tepung tempe dengan penambahan rosella maka didapat hasil rendemen dari tepung tempe diperoleh sebanyak 37.00% dan memiliki kadar air 7.63%, kadar abu 2.60%, kadar protein 45.59%, kadar lemak 24.04% dan kadar karbohidrat 0.134%. Rendemen serbuk rosela diperoleh hasil sebanyak 80.50% dan memiliki kadar air 7.44%, kadar abu 6.28%, kadar protein 6.29%, kadar lemak 1% dan kadar karbohidrat

78.36%. Hasil penelitian menunjukkan produk terpilih berdasar uji organoleptik adalah F1, yaitu *cookies* substitusi tepung tempe 10% dan serbuk rosela 5%. Produk *cookies* tepung tempe dan serbuk rosella F1 ini ternyata dapat diterima dan layak diproduksi serta dijual.

DAFTAR PUSTAKA

- Albertine, Darda A, Indrayani A, Kusuma R, Arsyad BN, Mochamad. 2008. Tepung tempe sebagai sumber protein nabati yang ekonomis. PKM Kewirausahaan. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Andrawulan N, Kusnandar F, Herawati D. 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta (ID): Dian Rakyat.
- Asmaraningtyas D. 2014. Kekerasan warna dan daya terima biskuit yang disubstitusi tepung labu kuning. [skripsi]. Surakarta (ID) : Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Astawan M. 2008. *Sehat Dengan Tempe*. Indonesia (ID): PT Dian Rakyat
- Astawan M, Wresdiyati T, Widowati S, Saputra I. 2013. Aplikasi Tepung Bekatul Fungsional Pada Pembuatan *Cookies* dan Donat yang Bernilai Indeks Glikemiks Rendah. [Internet]. [Diunduh 2018 Januari 29]. Tersedia pada: jurnalpangan.com.
- Atmojo LD. 2007. Pengaruh substitusi tepung tempe dan penggunaan minyak goreng terhadap kualitas organoleptik dan nilai gizi bolu kukus. [Skripsi]. Semarang (ID): Universitas Negeri Semarang
- Azza A, Ferial M., Esmat A. 2011. Physico-chemical properties of natural pigments (*anthocyanin*) extracted from roselle calyces (*Hibiscus sabdariffa*). *Journal Of American Science*. 7(7): 445-456.
- Bourne MC. 2002. *Food, Texture and Viscosity Concept and Measurement*. London (GB) : Academic Press.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-3775-2006. Kernet Daging Sapi. Jakarta (ID): Badan Standar Nasional
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 01-3751-2009. Tepung terigu sebagai bahan makanan. Jakarta (ID): Badan Standar Nasional.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 01-2973-2011. *Biskuit*. Jakarta (ID): Badan Standar Nasional.
- Cipto D, Efendi R, Rosii E. 2016. Pemanfaatan tepung tempe dengan penambahan bubuk kayu manis dalam pembuatan kukis dari sukun. *Jurnal Fapeta*. 3(2) : 5-11.
- Depkes RI. 2000. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta (ID) : Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan RI.
- Endita S. 2011. Pembuatan Dodol Rosela Kaya Akan Antioksidan dan Vitamin C. [Skripsi]. Surakarta (ID): Universitas Sebelas Maret
- Faridah DN, Yasni S, Suswantinah A, Aryani GW. 2013. Pencirian mutu kimiawi dan mikrobiologis produk bandrek instan dan sirup buah pala (*Myristica fragrans*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 18(1): 43-48
- Fatkurahman RW, Atmaka dan Basito. 2012. Karakteristik sensoris dan sifat fisikokimia *cookies* dengan substitusi bekatul beras hitam (*Oryza sativa* L.) dan tepung jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Teknosains Pangan*. 1 (1): 49-57.
- Gracia CCL, Sugiyono, Haryanto B. 2009. Kajian formulasi biskuit dalam rangka substitusi tepung terigu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 20 (1).
- Harmayani E, Murdiati A, Griyaningsih G. 2012. Karakterisasi pati ganyong (*Canna edulis*) dan pemanfaatannya sebagai bahan pembuatan *cookies* dan cendol. *Jurnal Agritech* 31(4): 297-30.

- Ikhsani AY, Susanto WH. 2015. Pengaruh proporsi pasta labu kuning dan cabai rawit serta konsentrasi ekstrak rosella merah terhadap sifat fisik kima organoleptic saus labu kuning pedas. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2) : 499-510.
- Kemendes RI. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Rikesdas) Indonesia. 2013. Jakarta (ID) : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Maulina A. 2015. Eksperimen pembuatan cake substitusi tepung tempe [Skripsi]. Semarang (ID): Universitas Negeri Semarang.
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Jurnal Science Technol*. 26(2) 3-10.
- Nurwati. 2011. Formulasi *hard candy* dengan penambahan ekstrak buah pedada (*Sonneratia caseolaris*) sebagai *flavour*. [skripsi]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Oktavia RD. 2008. Evaluasi produk *good time cookies* di PT, Arnott's Indonesia sebagai dasar penentuan nilai tambah produk. [Skripsi]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Purwadi DCA. 2011. Analisis sifat fisik, organoleptik dan *total palte count* pada *crackes* dengan fortifikasi tepung tempe dan kolesom. [Skripsi]. Jakarta (ID) : Universitas Trilogi.
- Rahmawan WS. 2006. Pemanfaatan potensi tepung ubi jalar (*Ipomoea batata*) dan pati garut (*Maranta arundinaceae* L.) sebagai bahan substitusi tepung terigu dalam pembuatan cookies yang diperkaya iolat protein kedelai untuk intervensi gizi. [skripsi]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Rauf A, Pato U, Ayu DF. 2017. Aktivitas antioksidan dan penerimaan panelis teh bubuk daun alpukat (*Persea American* Mill.) berdasarkan letak daun pada ranting. *Jurnal Pertanian*. 4 (2): 3-9.
- Rizal S, Sumarlan SH, Yulianingsih R. 2014. Pengaruh konsentrasi natrium bisulfit dan suhu pengeringan terhadap sifat fisik-kimia tepung biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Jurnal Bioproses Komoditi*. 1(2) : 3
- Suryani A, Hidayat E, Sadyaningsih D dan Hambali E. 2007. *Bisnis Kue Kering*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Susianto. 2011. Peran formula tempe sebagai sumber vitamin b12 dan implementasinya untuk diet vegetarian. [Disertasi]. Depok (ID) : Universitas Indonesia.
- Sutomo B. 2008. Cegah Anemia dengan Tempe. [Internet]. [Diunduh 27 Juli 2018]. Tersedia pada : <http://myhobbyblogs.com/food/files/2008/06/>.
- Syafutri MI dan Lidiasari E. 2014. Pengaruh konsentrasi penambahan tepung tempe terhadap karakteristik tortilla labu kuning. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 19 (2) : 293 – 295.
- Pramita DS. 2008. Pengaruh teknik pemanasan terhadap kadar asam fitat dan aktivitas antioksidan koro bengkok (*Mucuna pruriens*), koro glinding (*Phaseolus lunatus*) dan koro pedang (*Canavalia ensiformis*). [skripsi]. Surakarta (ID) : Universitas Sebelas Maret.
- Wayuningsih E, Sholichah RM, Ulilalbab A, Palupi M. 2017. Pengaruh proporsi tepung talas dan tepung tempe terhadap kadar air dan daya terima flakes. *Jurnal of Food Technology*. 4 (2) : 127-137.
- Waluyo L. 2009. *Mikrobiologi Lingkungan*. Malang (ID) : UMM Press
- Winanro FG. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta (ID) : PT Gramedia Utama
- Yola F. Atma Y, Poerwoto EB. 2014. Daya terima flake berbasis bekatul dan tepung tempe. *Jurnal Publikasi*. 1(1): 3-10.