

KUALITAS COOKIES DENGAN KOMBINASI TEPUNG SINGKONG (*Manihot utilissima*), TEPUNG AMPAS TAHU, DAN TEPUNG KECAMBAH KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L.)

(Quality Of Cookies with a Combination of Cassava Flour, Tofu Dregs Flour, and Mung Bean Sprout Flour)

Sara Putri Engko^{a*}, Franciscus Sinung Pranata^a, Yuliana Reni Swasti^a

^aProgram Studi Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

*Penulis koresponden:
Email: sarazengko@gmail.com

ABSTRACT

Cookie is one of the food products that made from flour. Cassava flour, mung bean sprouts flour, and tofu dregs flour are used as a basic ingredient in cookies to improve the chemical, physical, and microbiological quality of cookie products. The design used was Completely Randomized Design (CRD) and uses four variations of the combination between cassava flour, mung bean sprouts flour, and tofu dregs flour (100: 0: 0, 70: 3: 27, 60: 6: 34, 50: 9: 41). The results of this research are cookie products with a combination of cassava flour, mung bean sprouts flour, and tofu dregs flour having a moisture content between 4,84% - 5,61%; ash content between 2% - 2,6%; protein content between 3,509% - 6,878%; fat content between 24,75% - 27%; carbohydrate content between 58,926% - 63,553%; crude fiber content between 12,2% - 16%; soluble fiber content between 3,55% - 9,85%; texture between 1168,25 g – 5230,75 g; the color of cookies product are light source; and microbiological tests in the form of calculating total plate counts and yeast mold numbers that is in accordance with SNI standards of cookies. Cookies with treatment 70: 3: 27 are treatment with the best quality.

Keywords : Cookies, Cassava Flour (*Manihot utilissima*), Tofu Dregs Flour, And Mung Bean Sprouts Flour (*Phaseolus radiatus* L.)

ABSTRAK

Cookies merupakan salah satu dari beberapa produk pangan yang dibuat dengan bahan dasar tepung terigu. Tepung singkong, tepung kecambah kacang hijau, dan tepung ampas tahu digunakan dalam pembuatan cookies sebagai bahan dasar guna meningkatkan kualitas kimia, fisik, dan mikrobiologis dari produk cookies. Penelitian ini menggunakan sistem rancangan acak lengkap (RAL) dan menggunakan empat variasi kombinasi tepung singkong, tepung kecambah kacang hijau, dan tepung ampas tahu (100 : 0 : 0, 70 : 3 : 27, 60 : 6 : 34, 50 : 9 : 41). Hasil dari penelitian ini adalah produk cookies dengan kombinasi tepung singkong, tepung kecambah kacang hijau, dan tepung ampas tahu memiliki kadar air 4,84 % - 5,61 %; kadar abu 2 % - 2,6 %; kadar protein 3,509 % - 6,878 %; kadar lemak 24,75 % - 27 %; kadar karbohidrat 58,926 % - 63,553 %; kadar serat kasar 12,2 % - 16 %; kadar serat larut 3,55 % - 9,85 %; tekstur 1168,25 N/mm² – 5230,75 N/mm²; Warna cookies sumber cahaya; serta uji mikrobiologis berupa perhitungan angka lempeng total dan angka kapang khamir yang telah memenuhi SNI cookies. Cookies dengan perlakuan 70 : 3 : 27 merupakan perlakuan dengan kualitas yang paling baik.

Kata Kunci : Cookies, Tepung Singkong (*Manihot utilissima*), Tepung Ampas Tahu, Tepung Kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.)

PENDAHULUAN

Cookies adalah salah satu jenis dari biskuit dengan sifat renyah yang terbuat dari adonan lunak, sifat renyah pada *cookies* disebabkan karena tekstur dari *cookies* yang tidak begitu padat (Mayang, 2007). Bahan dalam pembuat *cookies* berupa tepung terigu, air, garam, susu skim, telur, *shortening* (lemak), emulsifier, gula, *baking powder* (O'Toole, 1999). *Cookies* dalam penelitian yang akan dilakukan ini akan dibuat menggunakan kombinasi tepung ampas tahu, tepung singkong, dan tepung kecambah kacang hijau sebagai bahan dasarnya. Ampas tahu merupakan produk sampingan dari produksi kedelai, salah satu produk olahan dari ampas tahu adalah tepung ampas tahu. Komponen utama dari tepung ampas tahu adalah protein, serat, lemak, abu, kelembaban, dan karbohidrat (Ostermann-Porcel dkk, 2017).

Singkong merupakan sumber karbohidrat pada tanaman singkong berasal dari umbinya (Hasanah dkk, 2013), salah satu produk olahan dari singkong adalah tepung singkong yang merupakan hasil penepungan semua komponen pada singkong yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai produk makanan seperti kue, *cookies*, mie, maupun krupuk (Astawan, 2000). Kecambah kacang hijau sendiri merupakan hasil dari pertumbuhan dari biji kacang hijau yang disemai, salah satu produk olahan dari kecambah kacang hijau adalah tepung kecambah kacang hijau yang merupakan tepung yang terbuat dari kecambah kacang hijau yang ditepungkan (Astawan, 2005). Tepung kecambah kacang hijau adalah alternatif sumber bahan pangan yang sangat banyak mengandung gizi yang diperlukan tubuh manusia (Wijayanti dkk., 2013). Keunggulan dari *cookies* dengan bahan berupa tepung ampas tahu, tepung singkong, dan tepung kecambah kacang hijau adalah tidak adanya kandungan gluten dan adanya kandungan serat pada produk yang diperoleh dari tepung ampas tahu dan tepung kecambah kacang hijau. Keunggulan dari produk *cookies* ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan dalam penelitian ini yang akan digunakan meliputi ampas tahu, singkong, kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiatus*), aseton, heksan, NaCl, etanol 95 %, NaHCO₃ 4%, K₂SO₄, H₂SO₄ pekat, aquadest steril, *Phenolphthalein* (PP), NaOH 40%, batu didih, HCl 0,1 N, *Methyl Red*, NaOH 0,1 N, NaOH 3,25%, *baking powder*, susu bubuk, margarin, gula pasir, telur, *shortening*, PDA (*Potato Dextrose Agar*), dan PCA (*Plate Count Agar*).

Pembuatan Tepung Ampas Tahu (Kaswinarni, 2007) dengan modifikasi

Ampas tahu diperas untuk mengurangi kadar air. Setelah itu ampas tahu dikukus selama ± 15 menit. Selanjutnya, ampas tahu dijemur di bawah terik matahari selama 2-3 hari atau dikeringkan dengan oven pada suhu 70 °C selama 4-5 jam. Setelah dikeringkan, ampas tahu dihaluskan dengan grinder. Selanjutnya, diayak dengan ayakan berukuran 80 mesh.

Pembuatan Tepung Kecambah Kacang Hijau (Prasetyowati, 2010) dengan modifikasi

Kecambah dikukus selama 15 menit. Kecambah yang telah dikukus, kemudian dikeringkan selama 12 jam menggunakan oven pada suhu 60 °C. Setelah dikeringkan, kecambah kemudian ditepungkan dengan grinder. Selanjutnya, diayak dengan ayakan sebesar 80 mesh.

Pembuatan Cookies (Kementerian Negara Riset dan Teknologi, 2006) dengan modifikasi

Bahan berupa lemak (*shortening* dan margarin), gula, susu bubuk, telur, dan garam dicampur dalam mangkuk dan dikocok selama 5 menit. Setelah itu, ke dalam mangkuk ditambahkan tepung singkong, tepung kecambah kacang hijau, tepung ampas tahu, dan *baking powder*. Pengadukan dilakukan hingga adonan tercampur rata. Setelah itu, adonan dicetak dan dipanggang dengan oven pada suhu 150 °C selama 25 menit.

Penentuan Kadar Air dengan Moisture Balance (Sembiring, 2009)

Alat *Moisture Balance* dihidupkan, lalu angka pada display dinolkan. Sebanyak 1 gram sampel diambil dan ditempatkan pada cawan alumunium. Selanjutnya, alat ditutup dan ditunggu hingga ada tanda yang menandakan bahwa pengukuran telah selesai. Nilai kadar air yang muncul pada display dibaca dan dicatat.

Penentuan Kadar Abu (Huriawati dkk, 2016)

Cawan porselin dikeringkan pada suhu 105 °C dengan oven selama 1 jam, lalu selama 15 menit dimasukkan ke eksikator dan cawan ditimbang hingga memiliki berat yang konstan (A). Lima gram sampel dimasukkan ke cawan porselin dan ditimbang (B), lalu dipijarkan hingga tidak berasap di atas bunsen. Selanjutnya ke dalam tanur pengabuan sampel dimasukkan selama 1 jam pada suhu 600 °C, lalu ditimbang hingga memiliki berat yang konstan (C). Kadar abu kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Penentuan Kadar Protein dengan Metode Mikro Kjeldahl (Sudarmadji dkk, 1997)

Satu gram sampel dimasukan ke labu Kjeldahl, kemudian ditambahkan 1 g K₂SO₄ dan 10 ml H₂SO₄ pekat. Setelah itu, didestruksi hingga cairan menjadi jernih, lalu bahan dibiarkan hingga dingin. Selanjutnya, ke dalam labu destilasi dimasukkan sampel dan ditambahkan 50 ml aquadest, 3 tetes indiikator PP, NaOH 40% hingga berwarna biru, serta ditambahkan beberapa batu didih. Setelah itu, 10 ml larutan standar HCl 0,1N dan indikator *methyl red* sebanyak 2 tetes dimasukkan ke dalam gelas beker, kemudian didistilasi hingga dihasilkan filtrat sebanyak 50 ml. Titrasi dilakukan dengan larutan NaOH 0,1 N pada destilat hingga larutan memiliki warna kuning menyerupai jerami. Setelah itu, dengan akuades dibuat larutan blanko, lalu didestruksi, didistilasi,

serta dititrasi. Kadar protein dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Nitrogen} = \frac{\text{ml NaOH (Blanko-sampel)}}{\text{Berat sampel} \times 1000} \times N \times 14,008 \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ Nitrogen} \times 6,25 \text{ (faktor konversi)}$$

Penentuan Kadar Lemak dengan Metode Soxhlet (AOAC, 2005)

Labu lemak dikeringkan selama 30 menit dengan oven dengansuhu 105 °C, kemudian dalam eksikator selama 15 menit labu lemak didinginkan dan labu lemak ditimbang (A). Sebanyak 5 gram sampel ditimbang (S), lalu dibungkus kertas saring dan dimasukan ke selongsong lemak. Kapas bebas lemak digunakan pada selongsong lemak untuk ditutup, kemudian dimasukkan ke ruang ekstraktor tabung soxhlet. Selanjutnya, tabung disiram dengan heksan (pelarut lemak), lalu pada destilasi *soxhlet* tabung dipasang di atas pemanas listrik dengan suhu sekitar 80 T. Selama minimum 5 jam dilakukan refluks hingga pada labu lemak terdapat pelarut berwarna jernih yang turun. Pelarut pada labu lemak tersebut didestilasi, lalu selama 60 menit hasil ekstraksi dalam labu dipanaskan pada suhu 105 °C dengan oven, pemanasan dilakukan hingga beratnya tetap. Selanjutnya, labu lemak didinginkan selama 20 – 30 menit dalam eksikator dan ditimbang (B). Kadar lemak dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{B-A}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Penentuan Kadar Karbohidrat dengan Metode Carbohydrate By Differences (Sudarmadji dkk, 1997)

Penentuan kadar karbohidrat sampel dilakukan dengan cara angka 100 dikurangi jumlah dari hasil perhitungan kadar air, lemak, protein, dan abu. Kadar karbohidrat dhitng dengan rumus :

$$\text{Kadar karbohidrat (\% b/b)} = 100 - (\text{KA} + \text{A} + \text{P} + \text{L})$$

Keterangan :

KA = Kadar air (%); P = Kadar protein (%);
A = Kadar abu (%); L = Kadar lemak (%)

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat Tepung Singkong, Tepung Kecambah Kacang Hijau, dan Tepung Ampas Tahu

Parameter (%)	Tepung Singkong	Tepung Kecambah Kacang Hijau	Tepung Ampas Tahu
Air	10,42 ± 0,63	8,37 ± 0,36	9,55 ± 0,54
Abu	2,03 ± 0,57	3,43 ± 0,46	5,23 ± 0,15
Protein	1,22 ± 0,12	28,66 ± 0,06	16,24 ± 0,06
Lemak	3,60 ± 0,42	4,80 ± 0,28	6,3 ± 0,70
Karbohidrat	83,03 ± 0,00	54,59 ± 0,00	62,68 ± 1,00
Serat Kasar	3,25 ± 0,07	12,70 ± 0,70	19,50 ± 0,98
Serta Larut	5,05 ± 0,07	7,40 ± 0,70	8,05 ± 0,35

Penentuan Kadar Serat Kasar (Badan Standarisasi Nasional, 1992b)

Sebanyak 2 gram sampel (X) dimasukkan dalam erlenmeyer 250 ml, kemudian sebanyak 100 ml H₂SO₄ 1,25% ditambahkan dan dimasak selama 30 menit hingga mendidih. Sampel disaring dengan kertas saring dan dipindahkan ke erlenmeyer baru secara kuantitatif, kemudian dicuci menggunakan air panas hingga bebas asam. Sampel lalu ditambahkan NaOH 3,25% sebanyak 200 ml dan dimasak hingga mendidih selama 30 menit. Kertas saring selama 1 jam dikeringkan dengan oven pada suhu 110 °C dan didinginkan selama 10 menit dalam eksikator, lalu ditimbang beratnya (a). Selanjutnya, filtrat disaring dan dibilas dengan air panas sebanyak 200 ml hingga bebas basa. Kertas saring dikeringkan pada suhu 110 °C dalam oven selama 5 – 8 jam. Setelah itu, didinginkan dengan eksikator dan ditimbang (Y). Kertas saring dapat dipijarkan pada suhu 550 °C selama 8 jam hingga berbentuk abu putih ke labu dan didinginkan dalam eksikator dan ditimbang kembali (Z), selanjutnya kandungan serat kasar dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Serat Kasar (\%)} = \frac{Y-Z-a}{X} \times 100\%$$

Penentuan Kadar Serat Larut (Asp dkk, 1983)

Sebanyak 400 ml etanol 95 % hangat (60 °C) ditambahkan ke filtrat serat kasar dan selama 1 jam dibiarkan presipitasi, kemudian dengan kertas saring yang telah dipanaskan dengan oven disaring dan beratnya ditimbang (A). Celite sebanyak 0,5 gram dimasukkan dalam kertas saring.

Celite dicuci secara berturut-turut dengan 2 x 1 ml etanol 78 %, 2 x 10 ml etanol 95 %, serta 2 x 10 aseton. Setelah itu, dengan oven dikeringkan hingga berat tetap dan selama kurang lebih 10 menit dimasukkan dalam eksikator, lalu beratnya ditimbang (B). Kandungan serat larut dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar serat larut (\%)} = \frac{B-A-\text{Berat celite}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

HASIL PEMBAHASAN

Uji Pendahuluan Tepung Singkong, Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau

Tepung singkong, tepung ampas tahu, dan tepung kecambah kacang hijau digunakan sebagai pengganti tepung terigu dilakukan uji kandungan kimia terlebih dahulu untuk mengetahui kualitas bahan awal sebelum dan sesudah diaplikasikan ke produk *cookies*. Kadar air tepung singkong, kecambah kacang hijau, dan ampas tahu berturut-turut sebesar 10,42 %; 8,37 %; 9,55 % (Tabel 1), sesuai dengan standar kadar air tepung singkong, kecambah kacang hijau, dan ampas tahu yakni maksimal 12 %; 9,087 %; 9,84 % (Badan Standarisasi Nasional, 1996; Prasetyowati, 2010; Laboratorium Ka Balai Penelitian Mutu dan Keamanan Pangan, 2013). Kadar abu tepung singkong sebesar 2,03 % (Tabel 1), lebih tinggi dari standar yang ada yakni 1,5 % (Badan Standarisasi Nasional, 1996) yang dapat disebabkan oleh adanya kandungan mineral (seng, magnesium, tembaga, besi, mangan, kalium) pada tepung singkong yang cukup tinggi (Bargumono dan Wangsowijaya, 2013). Kadar abu tepung kecambah

kacang hijau sebesar 3,43 % (Tabel 1), lebih tinggi dari standar yang ada yakni 3,387 % (Prasetyowati, 2010) yang dapat disebabkan karena adanya kandungan mineral (kalsium, fosfor, dan besi) dalam kecambah kacang hijau (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1981). Kadar abu tepung ampas tahu sebesar 5,23 % (Tabel 1), lebih rendah dari standar yang ada yakni 4,58 % (Suprapti, 2005). Adanya kadar abu pada tepung ampas tahu dapat disebabkan oleh adanya kandungan mineral (Fe, Mn, Cu, Co, Zn) yang terdapat pada ampas tahu (Widjatmoko, 1996) dan karena adanya reaksi pencoklatan enzimatis yang menyebabkan turunnya derajat putih (Suarni, 2005).

Kadar protein tepung singkong sebesar 1,22 % (Tabel 1), lebih tinggi dari standar yang ada yakni maksimal 1,1 % (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1981) yang dapat disebabkan oleh pengaruh varietas, lokasi penanaman, dan umur panen dari singkong (Feliana dkk, 2014). Kadar protein tepung kecambah kacang hijau sebesar 28,66 % (Tabel 1), lebih tinggi dari standar yang ada yakni 26,007 % (Prasetyowati, 2010) yang dapat disebabkan oleh proses perkecambahan yang menyebabkan meningkatnya jumlah protein (Astawan, 2005). Kadar protein tepung ampas tahu sebesar 16,24 % (Tabel 1), lebih rendah dari standar yang ada yakni 17,72 % (Laboratorium Ka Balai Penelitian Mutu dan Keamanan Pangan, 2013) yang dapat disebabkan oleh proses pengolahannya seperti semakin efisien proses penggilingan maka kadar protein akan semakin banyak (Imalositia, 1981).

Kadar lemak tepung singkong sebesar 3,60 % (Tabel 1), lebih tinggi dari standar yang ada yakni 1,01 % (Oladunmoye dkk., 2010) yang dapat disebabkan oleh pengaruh varietas, lokasi penanaman, dan umur panen dari singkong (Feliana dkk., 2014). Kadar lemak tepung kecambah kacang hijau sebesar 4,80 % (Tabel 1), lebih tinggi dari standar yang ada yakni 1,46 % (Hartoyo dan Sunandar, 2006) yang dapat disebabkan oleh faktor pengeringan yang dapat mengubah konsentrasi senyawa-senyawa pada suatu bahan pangan

(Winarno dkk, 1984). Kadar protein tepung ampas tahu sebesar 6,30 % (Tabel 1), lebih rendah dari standar yang ada yakni 19,69 % (Sulistian, 2004) yang dapat disebabkan adanya proses pengepresan ampas tahu segar (Andarwulan dkk., 2011).

Kadar karbohidrat tepung singkong sebesar 83,03 % (Tabel 1), lebih rendah dari standar yang ada yakni 88,2 % (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1981) yang dapat disebabkan oleh pengaruh varietas, umur panen, dan musim panen (Richana dan Sunarti, 2004). Kadar karbohidrat tepung kecambah kacang hijau sebesar 54,59 % (Tabel 1), lebih rendah dari standar yang ada yakni 60,442 % (Prasetyowati, 2010) yang dapat disebabkan oleh proses perkecambahan yang dapat menyebabkan karbohidrat menjadi menurun (Anggrahini, 2007). Kadar karbohidrat tepung ampas tahu sebesar 62,68 % (Tabel 1), lebih rendah dari standar yang ada yakni 66,24 % (Laboratorium Ka Balai Penelitian Mutu dan Keamanan Pangan, 2013) yang dapat disebabkan oleh faktor pengeringan yang dapat mengubah konsentrasi senyawa-senyawa pada suatu bahan pangan (Winarno dkk, 1984).

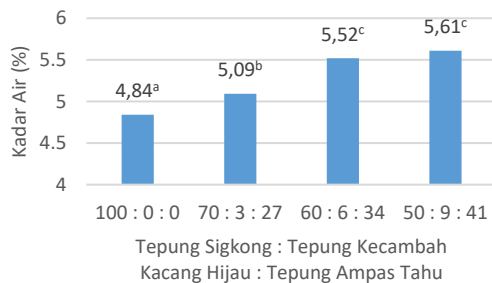
Kadar serat kasar tepung singkong, kecambah kacang hijau, dan ampas tahu sebesar 3,25 %; 12,70 %; 19,50 % (Tabel 1), lebih rendah dari standar yang ada yakni maksimal 4 %; 4,133 %; 19,44 % (Badan Standarisasi Nasional, 1996; Prasetyowati, 2010; Suprapti, 2005). Kadar serat larut tepung singkong sebesar 5,05 % (Tabel 1), lebih tinggi dari standar yang ada yakni 4,15 % (Widowati dan Wargiono, 2009). Kadar serat larut tepung kecambah kacang hijau sebesar 5,30 % (Tabel 1), lebih tinggi dari standar yang ada yakni 0,7 % (Olwin dan Cornelis, 2005). Kadar serat larut ampas tahu sebesar 8,05 % (Tabel 1), tidak jauh berbeda dengan standar yang ada yakni 8,75 % (Sulistiani, 2004). Berdasarkan hasil uji diketahui bahwa tepung singkong, ampas tahu, dan kecambah kacang hijau ini mampu untuk memenuhi setengah kebutuhan serat per-hari/orang jika dikonsumsi, sebab rata-rata

kecukupan serat pangan sebesar 25 gram/orang/hari (Yulianis, 2004).

Uji Kimia *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Singkong, Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau

Kadar Air

Kadar air *cookies* berkisar antara 4,84 % - 5,61 % (Gambar 1), lebih tinggi dari standar SNI yakni maksimal 5 % (Badan Standarisasi Nasional, 1992a) dan lebih rendah dari penelitian *cookies* dengan penggunaan tepung singkong yakni 9,04 % dan 6,7 % (Adekunle dan Mary, 2014); Sahé dkk., 2019). Kadar air *cookies* meningkat seiring meningkatnya penggunaan tepung kecambah kacang hijau dan tepung ampas tahu. Hal ini disebabkan karena tingginya kandungan protein dan serat pada tepung kecambah kacang hijau dan tepung ampas tahu. Semakin banyak protein dan serat yang terkandung dalam bahan maka akan semakin banyak air yang terikat dalam protein dan diserap oleh serat (Winarno, 2004; Tala, 2009).

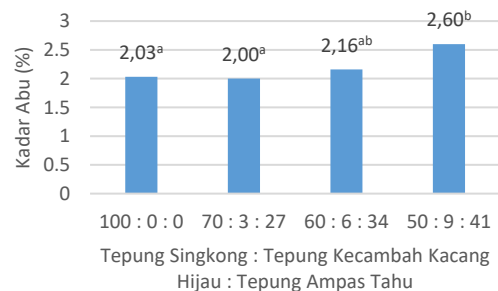


Gambar 1. Kadar Air (%) *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Singkong, Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau

Kadar Abu

Kadar abu *cookies* berkisar antara 2,00 % - 2,60 % (Gambar 2), lebih tinggi dari standar kadar abu *cookies* pada umumnya adalah maksimal 1,5 % (Badan Standarisasi Nasional, 1992a) dan dari *cookies* dengan penggunaan tepung singkong adalah 1,73 % (Adekunle dan Mary, 2014), serta lebih rendah dari kadar abu *cookies* dengan penggunaan tepung singkong adalah 2,7 % (Sahé dkk., 2019). Diketahui bahwa semakin banyak penambahan tepung kecambah kacang

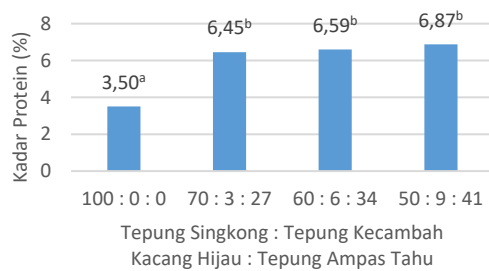
hijau dan tepung ampas tahu maka kadar abu semakin meningkat (Gambar 2). Kecambah kacang hijau sendiri memiliki kandungan mineral berupa kalsium, fosfor, dan besi (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1981), sedangkan ampas tahu mengandung unsur-unsur mineral yakni Fe, Mn, Cu, Co, Zn (Widjatmoko, 1996). Selain itu tingginya kadar abu juga dapat disebabkan oleh adanya reaksi pencokelatan enzimatis yang menyebabkan turunnya derajat putih (Suarni, 2005).



Gambar 2. Kadar Abu (%) *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Singkong, Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau

Kadar Protein

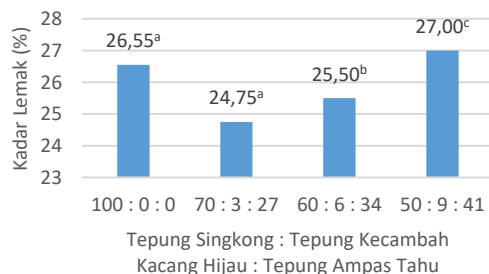
Kadar protein *cookies* berkisar antara 3,50 % - 6,87 % (Gambar 3), lebih rendah dari standar kadar protein *cookies* pada umumnya yakni minimum 9 % (Badan Standarisasi Nasional, 1992a) dan lebih tinggi dari standar kadar protein *cookies* dengan penggunaan tepung singkong yakni 4,93 % dan 3,6 % (Adekunle dan Mary, 2014; Sahé dkk., 2019). Semakin banyak penambahan tepung kecambah kacang hijau dan tepung ampas tahu maka kadar protein semakin meningkat (Gambar 3). Adanya perbedaan pada kadar protein disebabkan oleh adanya kandungan protein yang cukup tinggi pada tepung ampas tahu dan tepung kecambah kacang hijau. Kadar protein tepung kecambah kacang hijau adalah 26,01 % dan tepung ampas tahu adalah 17,72% (Prasetyowati, 2010; Laboratorium Ka Balai Penelitian Mutu dan Keamanan Pangan, 2013).



Gambar 3. Kadar Protein (%) Cookies dengan Kombinasi Tepung Singkong, Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau

Kadar Lemak

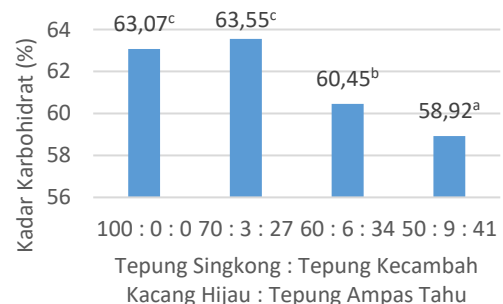
Kadar lemak cookies berkisar antara 24,75 % - 27,00 % (Gambar 4), lebih tinggi dari standar kadar lemak cookies pada umumnya yakni minimal 9,5 % (Badan Standarisasi Nasional, 1992a) dan dari standar kadar lemak cookies menggunakan tepung singkong adalah 0,79 % dan 18,8 % (Adekunle dan Mary, 2014; Sahé dkk., 2019). Diketahui bahwa semakin banyak penambahan tepung kecambah kacang hijau dan tepung ampas tahu maka kadar lemak semakin meningkat (Gambar 4). Adanya perbedaan pada kadar lemak disebabkan oleh adanya kandungan lemak yang terdapat pada bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini seperti kandungan lemak pada tepung singkong 3,6 %, tepung kecambah kacang hijau 4;8 %, dan tepung ampas tahu 6,3 %. Penelitian dengan produk *rich biscuit* ampas tahu setelah diberi perlakuan mengalami peningkatan lemak sebesar 32,98 % (Fasikah, 2013).



Gambar 4. Kadar Lemak (%) Cookies dengan Kombinasi Tepung Singkong, Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau

Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat cookies berkisar antara 58,92 % - 63,55 % (Gambar 5), lebih rendah dari standar kadar karbohidrat cookies pada umumnya adalah min 70 % (Badan Sandarisasi Nasional, 1992a) dan dari standar kadar karbohidrat cookies menggunakan tepung singkong yakni 85,2 % dan 74,9 % (Adekunle dan Mary, 2014; Sahé dkk., 2019). Diketahui bahwa semakin banyak penambahan tepung kecambah kacang hijau dan tepung ampas tahu maka kadar lemak semakin menurun (Gambar 5). Hal ini dapat disebabkan karena kandungan karbohidrat pada tepung kecambah kacang hijau dan tepung ampas tahu yang lebih rendah dari tepung singkong. Tepung singkong yang digunakan dalam pembuatan cookies juga semakin menurun seiring bertambahnya penggunaan tepung kecambah kacang hijau dan tepung ampas tahu, sehingga menyebabkan kadar karbohidrat produk juga menurun, seiring menurunnya penggunaan tepung singkong.



Gambar 5. Kadar Karbohidrat (%) Cookies dengan Kombinasi Tepung Singkong, Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau

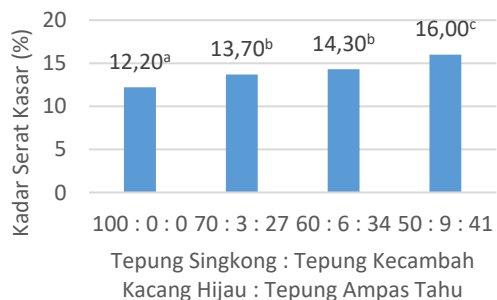
Kadar Serat Kasar

Kadar serat kasar cookies berkisar antara 12,20 % - 16,00 % (Gambar 6), lebih tinggi dari standar serat kasar cookies pada umumnya adalah maksimal 0,5 % (Badan Standarisasi Nasional, 1992a) dan standar kadar serat kasar cookies menggunakan tepung singkong adalah 1,3 % (Sahé dkk., 2019). Diketahui bahwa kadar serat kasar semakin meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan tepung kecambah kacang hijau dan tepung ampas tahu (Gambar 6), tepung kecambah kacang hijau dan tepung

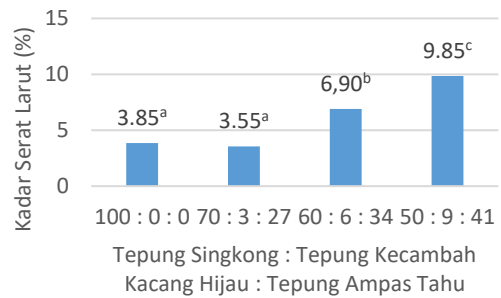
ampas tahu pada penelitian ini memiliki kandungan serat kasar yang cukup tinggi, yakni 12,70 % dan 19,50 %. Meningkatnya kandungan serat kasar pada produk juga dapat disebabkan oleh adanya peningkatan pada penambahan tepung ampas tahu. Penelitian dengan produk kue *stick* dengan substitusi tepung ampas tahu paling tinggi (75 %) menghasilkan kadar serat kasar paling tinggi (1,92 %) yang menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung ampas tahu maka kandungan serat kasar juga meningkat (Fransiska dan Deglas, 2017).

Kadar Serat Larut

Kadar serat larut *cookies* berkisar antara 3,55 % - 9,85 % (Gambar 7), lebih tinggi dari standar kadar serat larut *cookies* menggunakan tepung singkong adalah 0,27 % (Adekunle dan Mary, 2014). Kadar serat larut semakin meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan tepung kecambah kacang hijau dan tepung ampas tahu (Gambar 7), tepung kecambah kacang hijau dan tepung ampas tahu pada penelitian ini memiliki kandungan serat larut yang cukup tinggi, yakni 5,30 % dan 8,05 %. Meningkatnya kandungan serat juga dapat disebabkan oleh adanya peningkatan dalam penambahan tepung ampas tahu. Penelitian dengan produk *rich biscuit* ampas tahu setelah diberi perlakuan mengalami peningkatan pada kandungan serat sebesar 142,2 % (Fasikah, 2013).



Gambar 6. Kadar Serat Kasar (%) *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Singkong, Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau



Gambar 7. Kadar Serat Larut (%) *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Singkong, Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau

Uji Fisik *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Singkong, Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau

Analisis Warna

Cookies kontrol, perlakuan 70 : 3 : 27, 60 : 6 : 34, dan 50 : 9 : 41 yaitu sumber cahaya (Tabel 2), sesuai dengan standar warna untuk *cookies* yakni warna normal (Badan Standarisasi Nasional, 1992a). Penambahan tepung kecambah kacang hijau menyebabkan warna *cookies* menjadi semakin coklat karena warna dasar dari tepung adalah coklat akibat proses pengeringan dengan oven, sedangkan adanya penambahan tepung ampas tahu menyebabkan warna *cookies* menjadi lebih muda. Warna coklat pada *cookies* juga dapat disebabkan oleh reaksi pencoklatan enzimatis pada protein dari gugus amino dengan gula pereduksi sederhana, reaksi ini biasa disebut reaksi *Maillard*. Pada reaksi *Maillard* akan terjadi reaksi hidroksimetil furfural menjadi furfural, lalu berpolimerisasi dengan gugus amino yang akan membentuk senyawa berwarna coklat yang disebut sebagai melanoidin (Winarno, 1992).

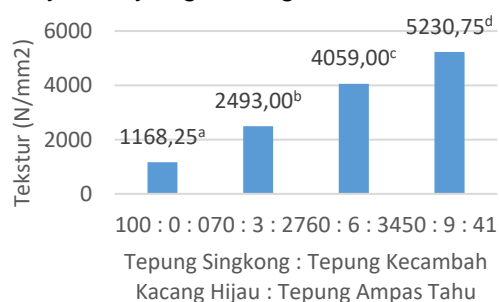
Analisis Tekstur

Tekstur kekerasan *cookies* berkisar antara 1168,25 g – 5230,75 g (Gambar 8). Tingkat kekerasan *cookies* semakin meningkat seiring meningkatnya penambahan tepung kecambah kacang hijau dan tepung ampas tahu (Gambar 8). Semakin tinggi kandungan gluten protein pada tepung gandum, maka tingkat

Tabel 2. Analisis Warna *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Singkong, Tepung Kecambah Kacang Hijau, dan Tepung Ampas Tahu

Kombinasi Tepung Singkong : Kecambah Kacang Hijau : Ampas Tahu	Warna			Hasil Warna
	L	a	b	
100 : 0 : 0	70.45	12.9	29.25	Sumber Cahaya
70 : 3 : 27	70.2	11.1	28.2	Sumber Cahaya
60 : 6 : 34	67.9	12.35	27.7	Sumber Cahaya
50 : 9 : 41	67.55	11.6	28.05	Sumber Cahaya

kerenyahan yang dimiliki *cookies* paling baik dan sebaliknya (Prasetyo, 1988). Pada penelitian ini tepung singkong, tepung kecambah kacang hijau, dan tepung ampas tahu tidak mengandung gluten, sehingga menyebabkan tingkat kerenyahan yang kurang baik.



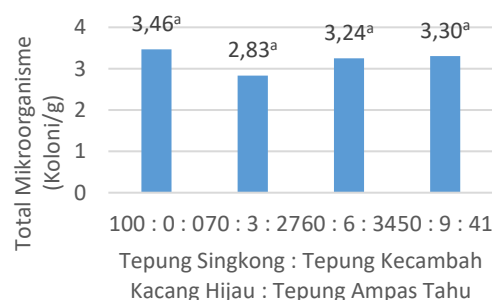
Gambar 8. Analisis Tekstur (g) *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Singkong, Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau

Uji Mikrobiologi *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Singkong, Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau

Angka Lempeng Total

Angka lempeng total *cookies* berkisar antar 2,93 CFU/gram – 3,46 CFU/gram (Gambar 9), sesuai dengan standar angka lempeng total untuk *cookies* yakni 4 CFU/gram atau 10⁴ CFU/gram (Badan Standarisasi Nasional, 1992a). Angka lempeng total pada setiap perlakuan tidak memiliki perbedaan yang begitu jauh (Gambar 9). Rendahnya angka lempeng total pada produk dapat disebabkan karena adanya proses pemanggangan pada *cookies*. Pada proses pemanggangan kadar air akan menurun hingga pada batas tertentu

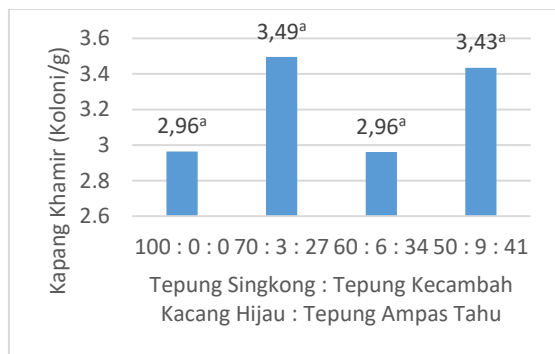
sehingga menghambat pertumbuhan mikroba (Effendi, 2012).



Gambar 9. Jumlah ALT (CFU/gram) *Cookies* dengan Kombinasi Tepung Singkong, Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau

Angka Kapang Khamir

Angka lempeng total *cookies* berkisar antar 2,96 CFU/gram – 3,49 CFU/gram (Gambar 10), sesuai dengan standar angka kapang khamir untuk *cookies* yakni 4 CFU/gram atau 10⁴ CFU/gram (Badan Standarisasi Nasional, 1992a). Angka kapang khamir tidak menunjukkan *trend* naik ataupun turun seiring dengan meningkatnya penambahan tepung kecambah kacang hijau dan tepung ampas tahu (Gambar 10). Meskipun tidak terlihat *trend*-nya, angka kapang khamir pada *cookies* pada penelitian ini masih memenuhi standart SNI.



Gambar 10. Jumlah AKK (CFU/gram) Cookies dengan Kombinasi Tepung Singkong, Tepung Ampas Tahu, dan Tepung Kecambah Kacang Hijau

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian cookies dengan kombinasi tepung singkong, tepung ampas tahu, dan tepung kecambah kacang hijau yang telah dilakukan sehingga dapat diperoleh simpulan bahwa kombinasi tepung singkong, tepung kecambah kacang hijau, dan tepung ampas tahu memberikan pengaruh terhadap sifat kimia, fisik, dan mikrobiologis produk cookies yang dihasilkan. Kombinasi tepung singkong, tepung kecambah kacang hijau, dan tepung ampas tahu yang baik dan optimal adalah perlakuan 70 : 3 : 27.

UCAPAN TERIMA KASIH

Banyak pihak yang mendukung dan membantu penulis dalam penyusunan naskah skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada staf Laboratorium Teknobio-Pangan Universitas Atma Jaya Yogyakarta, serta keluarga dan teman – teman.

DAFTAR PUSTAKA

Adekunle, O. A. Dan Mary A. A. 2014. Evaluation of cookies produced from blends of wheat, cassava and cowpea flour. *International Journal of Food Studies* 3(2) :175 – 185.

Andarwulan, N., Kusnandar, F. dan Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. Penerbit Dian Rakyat, Jakarta.

Anggrahini, S. 2007. Pengaruh lama pengecambahan terhadap

kandungan α -tokoferol dan senyawa proksimat kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Agritech* 27(4) : 152 – 157.

Anggrahini, S. 2009. Pengaruh lama pengecambahan terhadap kandungan α -tokoferol dan senyawa proksimat kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Agritech* 27(4) : 152 – 157.

Asp, N. G., Johansson, C. G., Hallmer, H., dan Siljestrom, M. 1983. Rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 31(3) : 476 – 482.

Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 2005. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist, USA.

Astawan M. 2005. *Kacang hijau, antioksidan yang membantu kesuburan pria*. www.web.ipb.ac.id. 29 Agustus 2018.

Astawan, M. 2000. *Membuat Mi dan Bihun*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 1992a. *SNI 01-2973-1992 Tentang Cookies*. BSN, Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 1992b. *SNI 01-2906-1992 Tentang Uji Makanan dan Minuman*. BSN, Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 1996. *SNI 01-2997-1996 Tentang Tepung Singkong*. BSN, Jakarta.

Bargumono, H. M. dan Wongsowijaya, H. S. 2013. *9 Umbi Utama sebagai Pangan Alternatif Nasional*. UPN Veteran Yogyakarta, Yogyakarta.

Devendra, C. 1977. Cassava as a Feed Source for Ruminants. Dalam: Nestle, B. dan Graham, M. (eds). *Cassava as Animal Feed*, hal 107 – 119. IDRC, Canada.

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1981. *Daftar Komposisi Bahan*

- Makanan*. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Effendi, H. M. S. 2012. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Alfabeta, Bandung.
- Fasikah, A. U. 2013. Proporsi tepung ampas tahu dengan gandum dan jumlah lemak terhadap mutu organoleptik biskuit berlemak (rich biscuit). *E-Jurnal Boga* 2(1) : 18 – 28.
- Feliana, F., Laenggeng, A. H., dan Dhafir, F. 2014. Kandungan gizi dua jenis varietas singkong (*Manihot esculenta*) berdasarkan umur panen di desa Siney kecamatan Tinombo Selatan kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal e-Jipbiol* 2(3) : 1 – 14.
- Fransiska. dan Deglas, W. 2017. Pengaruh substitusi tepung ampas tahu terhadap karakteristik kimia dan organoleptik kue stick. *Jurnal Teknologi Pangan* 8(2) : 171 – 179.
- Hartoyo, A. dan Sunandar, F. H. 2006. Pemanfaatan tepung komposit ubi jalar putih (*Ipomea batatas* L.) kecambah kedelai (*Glycine max* Merr.) dan kecambah kacang hijau (*Virginia radiata* L.) sebagai substituen parsial terigu dalam produk pangan alternatif biskuit kaya energi protein. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 17(1) : 50 - 57.
- Hasanah, H., Jannah, A., dan Fasya, A.G., 2013. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol tape singkong (*Manihot utilissima* Pohl). *ALCHEMY: Journal of Chemistry* 2(1) : 68 – 79.
- Huriawati, F., Yuhanna, W. L., dan Mayasari, T. 2016. Pengaruh metode pengeringan terhadap kualitas serbuk seresah *Enhalus acoroides* dari pantai Tawang Pacitan. Bioeksperimen: *Jurnal Penelitian Biologi* 2(1) : 35 – 43.
- IMALOSITA-IPB. 1981. *Studi Pemanfaatan Limbah Tahu*. Fakultas Teknologi Pertanian Bogor, Bogor.
- Kaswinarni, F. 2007. Kajian teknis pengolahan limbah padat dan cair industri tahu. *Naskah Tesis S-2*. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Kementerian Negara Riset dan Teknologi. 2006. Cookies. *Tekno Pangan dan Agroindustri* 1(7) : 95 – 97.
- Mayang, A. 2007. Formulasi dan optimasi produk biskuit berbahan baku sagu ubi jalar dan kacang hijau. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Oladunmoye, O. O., Akinoso, R., & Olapade, A. A. 2010. Evaluation of some physical-chemical properties of wheat, cassava, maize and cowpea ours for bread making. *Journal of Food Quality*, 33 (6), 693 – 708.
- Olwin, N. dan Cornelis, A. 2005. *Diet Sehat dengan Serat*. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Ostermann-Porcel, M. V., Quiroga-Panelo, N., Rinaldoni, A. N., dan Campderrós, M. E. 2017. Incorporation of okara into gluten-free cookies with high quality and nutritional value. *Journal of Food Quality* 2017(23) : 1 – 8.
- O'Toole, D. K. 1999. Characteristics and use of okara, the soybean residue from soy milk production a review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 47(2) : 363 – 371.
- Prasetyo, B. E. 1988. Analisis suplementasi tepung beras dengan tepung kacang gude dalam

- pembuatan cookies. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Prasetyowati, S. P. 2010. Pengaruh penggunaan tepung kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) dan tepung jagung (*Zea mays* L.) untuk substitusi gandum terhadap sifat fisiko kimia dan sensoris cookies. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Richana N. dan Sunarti, T. C. 2004. Karakterisasi sifat fisikokimia tepung umbi dan tepung pati dari umbi ganyong, suweg, ubi kelapa dan gembili. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* 1(1) : 29 – 37.
- Sahé, A. C., Agbenorhevi, J. K., dan Wireko-Manu, F. D. 2019. Quality characteristics of cassava-ackee-groundnut composite cookies. *American Journal of Food Science and Technology* 7(2) : 57 – 64.
- Sembiring, N.V.N. 2009. Pengaruh kadar air dari bubuk teh hasil fermentasi terhadap kapasitas produksi pada stasiun pengeringan di pabrik teh PTPN IV Unit Kebun Bah Butong. *Karya Ilmiah*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Soekarto, S. T. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. IPB Press, Bogor.
- Suarni. 2005. Karakteristik fisikokimia dan amilograf tepung jagung sebagai bahan pangan. Dalam: *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung*. 29- 30 September 2005. Makasar. Hal. 440 – 444.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhadi. 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sulistiani, 2004. Pemanfaatan ampas tahu dalam pembuatan tepung tinggi serat dan protein sebagai alternatif bahan baku pangan fungsional. *Naskah Skripsi S-1*. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suprpti, M. L. 2005. *Pembuatan Tahu*. Kanisius, Yogyakarta.
- Tala, Z. Z. 2009. Manfaat Serat bagi Kesehatan. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Widjatmoko. 1996. *Penggunaan Ampas Tahu dalam Ransum Unggas*. Poultry Indonesia, Jakarta.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G., Fardiaz, S., dan Fardiaz, D. 1984. *Pengantar Teknologi Pangan*. Gramedia, Jakarta.
- Yulianis, N. 2004. Pemanfaatan tepung ampas tahu dalam pembuatan minuman fermentasi probiotik dengan starter *Lactobacillus casei*. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.