



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 4 Oktober 2013

PENGARUH PENAMBAHAN BIT (*Beta vulgaris* L.) SEBAGAI PEWARNA ALAMI DAN BAHAN PENGISI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORI SOSIS NABATI

*THE INFLUENCE OF ADDITION BEET ROOT (*Beta vulgaris* L.) AS A NATURAL DYE AND FILLER AGAINST PHYSICO-CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTIC VEGAN SAUSAGE*

Dea Hida Prabowo^{*)}, M.A.M Andriani^{*)}, Edhi Nurhartadi^{*)}

^{*)} Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret

Received 1 September 2013; Accepted 15 September 2013; Published Online 1 October 2013

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan berbagai konsentrasi pasta bit terhadap karakteristik fisik (tekstur dan warna), karakteristik kimia (analisis proksimat dan aktivitas antioksidan), dan karakteristik sensori sosis nabati yang terbuat dari jamur tiram putih. Analisis proksimat meliputi kadar abu, kadar lemak, kadar air, kadar karbohidrat, dan kadar protein. Pada seluruh analisis digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu variasi konsentrasi pasta bit pada sosis nabati. Konsentrasi pasta bit yang ditambahkan 0%, 5%, 10% and 15%. Karakteristik sensori meliputi parameter tekstur, warna, aroma, rasa dan *overall*. Karakteristik kimia yang diamati meliputi analisis proksimat dan aktivitas antioksidan. Karakteristik fisik yang diuji meliputi tekstur dan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada analisis sensoris (Uji Perbandingan Jamak), panelis dapat membedakan sosis yang ditambah pasta bit pada konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 15%. Penambahan pasta bit sebanyak 5%, 10% dan 15% dapat meningkatkan warna produk tanpa menyebabkan perubahan rasa, bau, dan tekstur, dan secara hedonik panelis memilih penambahan pasta bit 10% sebagai perlakuan terbaik. Hal ini juga berdasarkan pertimbangan dari segi efisiensi bahan. Kadar abu, kadar lemak dan kadar protein memiliki nilai yang cenderung konstan seiring dengan meningkatnya konsentrasi pasta bit. Kadar air, aktivitas antioksidan dan warna memiliki nilai yang semakin meningkat seiring meningkatnya konsentrasi pasta bit yang digunakan, konsentrasi 15% memiliki nilai tertinggi dan pada konsentrasi 0% memiliki nilai terendah. Pada analisis tekstur dan kadar karbohidrat diketahui nilai semakin menurun seiring meningkatnya konsentrasi pasta bit yang digunakan, diperoleh hasil bahwa konsentrasi 0% memiliki nilai tertinggi dan konsentrasi 15% memiliki nilai terendah.

Kata kunci: sosis nabati, jamur tiram putih, bit, tekstur, warna, dan aktivitas antioksidan.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the influence of addition with various concentration of beetroot paste on the physical properties (texture and color), chemical properties (proximate analysis) and sensory properties vegan sausage from oyster mushroom. The proximate analysis include ash content, fat content, water content, carbohydrate content, and protein content. On the whole of analysis used Completely Randomized Design (CRD) with one factor that is a variation on beetroot paste concentration. The concentration of beetroot paste was added at 0%, 5%, 10% and 15%. The sensory properties include texture, appearance, smell, taste, and overall parameters. The chemical properties include proximate analysis and antioxidant activity. The physical properties include texture and color. The results showed that in sensory analysis (Multiple Comparison Test), panelists could distinguish vegetarian sausage with the addition of beetroot paste on concentration of 0%, 5%, 10% and 15%. Addition of beetroot paste at 5%, 10% and 15% improved the color of the vegetarian sausage without giving undesirable effect on taste, odor and texture of the product. In hedonic test, panelists selected the use of beetroot paste at 10% as the best treatment. That is also based on materials efficiency. The value of ash content, fat content and protein content remained constant with increasing concentration of beetroot paste. Water content, antioxidant activity and color has an increasing value with increasing concentration of beetroot paste, 15% beetroot paste concentration has the highest value, while 0% has the lowest value. Texture and carbohydrate content has a decreased the value with increasing concentration of beetroot paste, 0% beetroot paste concentration has the highest value, while 15% has the lowest value.

Keywords: vegan sausage, oyster mushroom, beetroot, texture, color, and antioxidant activity.

^{*)} Corresponding author: de.dezer@gmail.com

PENDAHULUAN

Sosis merupakan produk olahan daging bernilai gizi tinggi dan proses pembuatannya dapat diaplikasikan dengan mudah oleh masyarakat. Hanya saja belum tentu semua masyarakat dapat mengkonsumsi sosis dari pangan hewani ini seperti penganut vegetarian. Salah satu bahan nabati yang memiliki potensi untuk dijadikan bahan baku pada produk makanan olahan adalah jamur tiram putih. Jamur tiram putih memiliki khasiat kesehatan dan nilai gizi yang cukup tinggi juga memiliki tekstur dan cita rasa yang khas.

Sosis nabati memiliki warna yang pucat oleh karena itu diperlukan penambahan warna yang berfungsi untuk memberi warna pada sosis sehingga menyerupai daging sapi. Hal ini untuk dapat menarik minat masyarakat untuk mengkonsumsi sosis nabati. Salah satu bahan pewarna alami yang bisa digunakan adalah bit. Bit memiliki pigmen betasianin yang berwarna merah. Betasianin adalah salah satu pewarna alami yang banyak digunakan dalam sistem pangan. Betasianin dari bit (*Beta vulgaris* L.) telah diketahui memiliki efek antiradikal dan aktivitas antioksidan yang tinggi (Mastuti, 2010).

Penggunaan bit diduga akan mempengaruhi karakteristik fisikokimia dan sensori sosis nabati yang dihasilkan. Penggunaan bit sebagai pewarna alami pada produk sosis nabati ini diharapkan mampu meningkatkan keanekaragaman produk olahan pangan selain itu dapat meningkatkan minat masyarakat terhadap olahan sosis nabati.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan sosis nabati adalah timbangan, termometer, spatula, sendok, talenan, pisau, baskom, panci, kompor, blender, *chopper*, *freezer*. Alat yang digunakan untuk pengujian antara lain :

- Analisis antioksidan : tabung reaksi, pipet volume, spektrofotometer UV-Vis, vortex dan neraca analitik.
- Analisis kadar air : krus atau cawan dan tutupnya, desikator, penjepit cawan dan neraca analitik.
- Analisis kadar protein : labu Kjedahl, destruktur, tabung destilasi, destilator, gelas ukur, erlenmeyer dan buret.

- Analisis kadar lemak : desikator, soxhlet, neraca analitik dan kertas saring.
- Analisis kadar abu : cawan pengabuan dan tutup, tanur pengabuan dan penjepit cawan.
- Analisis tekstur : *Fruit Hardness Meter* FHM-01
- Analisis warna : *Color Meter* TES 135

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian meliputi jamur tiram putih dan bit. Bahan tambahan lainnya yaitu garam, MSG, bawang putih, pala, gula pasir, tepung maizena, tepung karagenan, susu skim dan merica bubuk. Untuk analisa penelitian bahan-bahan yang digunakan meliputi larutan DPPH, metanol, petroleum benzen, H₂SO₄ pekat, K₂SO₄, CuSO₄, NaOH 45%, H₂BO₃ 4%, indikator PP 1%, dan HCl 0,1 N.

Tahapan Penelitian

Penentuan formula sosis nabati mengacu pada formula pembuatan sosis Usman (2009) dan Rahardjo (2003) dengan modifikasi. Formula hasil modifikasi untuk pembuatan sosis nabati disajikan pada **Tabel 1.1**. Proses pembuatan sosis nabati dilakukan dengan beberapa tahap yaitu persiapan bahan, penghancuran bahan, pencampuran bahan, pemasukan adonan dalam selongsong, dan pemasakan sosis.

Tabel 1.1 Formula Penelitian

Bahan	Formula			
	F1	F2	F3	F4
Jamur tiram putih	100	100	100	100
Tepung karagenan	3*	3*	3*	3*
Susu skim	5*	5*	5*	5*
Garam	2,5*	2,5*	2,5*	2,5*
Minyak nabati	4*	4*	4*	4*
<i>Textured Soy Protein</i>	20*	20*	20*	20*
Lada	0,1*	0,1*	0,1*	0,1*
Pala	0,05*	0,05*	0,05*	0,05*
Gula pasir	1,5*	1,5*	1,5*	1,5*
<i>Monosodium glutamate</i>	0,1*	0,1*	0,1*	0,1*
Bawang putih	0,25*	0,25*	0,25*	0,25*
Bit	0*	5*	10*	15*
Maizena	20*	15*	10*	5*

Sumber: Usman (2009) dan Rahardjo (2003) dengan modifikasi.

*Persentase berdasarkan 100% berat jamur tiram putih

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Kimia Sosis Nabati

Tabel 1.2 Hasil Analisis Kimia Sosis Nabati

Analisis	Penambahan bit (%)				SNI (%) bb)
	0	5	10	15	
Air (% bb)	63,98 ^a	66,92 ^b	70,24 ^c	75,06 ^d	67,00
Abu (% bb)	2,34 ^a	2,44 ^a	2,39 ^a	2,57 ^a	3,00
Protein (% bb)	5,59 ^a	5,42 ^a	5,29 ^a	5,30 ^a	13,00
Lemak (% bb)	1,45 ^a	1,48 ^a	1,45 ^a	1,42 ^a	25,00
Karbohidrat (% bb)	26,64 ^c	23,73 ^c	20,63 ^b	15,66 ^a	8,00
Aktivitas	4,87 ^a	7,08 ^b	13,27 ^c	16,37 ^d	-
Antioksidan (%)					

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

1. Kadar Air

Pada **Tabel 1.2** diketahui hasil penelitian kadar air sosis nabati tanpa penambahan bit sebesar 63,98%. Sedangkan kadar air sosis nabati tertinggi dengan penambahan bit 15% sebesar 75,06%. Penambahan bit akan berpengaruh nyata pada bit dikarenakan bit mengandung kadar air yang tinggi sehingga dapat meningkatkan kadar air pada sosis nabati yang dihasilkan.

2. Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu sosis nabati pada **Tabel 1.2** tanpa penambahan bit menunjukkan nilai sebesar 2,34%. Kadar abu sosis nabati dengan penambahan 5% bit yaitu 2,44%. Sedangkan untuk sosis nabati dengan penambahan 10% dan 15% masing-masing sebesar 2,39% dan 2,57%. Hasil tersebut telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh SNI. Dalam SNI besarnya kadar abu dalam sosis daging sapi disyaratkan tidak lebih dari 3 gram per 100 gram. Kadar abu yang ada ditentukan oleh bahan penyusun sosis nabati yang terdiri dari karagenan dan NaCl yang diperoleh dari garam mineral.

3. Kadar Protein

Berdasarkan **Tabel 1.2** diketahui bahwa kandungan protein sosis nabati tanpa penambahan bit sebesar 5,59%. Sedangkan dengan penambahan 5% bit, 10% bit dan 15% bit masing-masing sebesar 5,42%, 5,29% dan 5,30%. Penambahan bit tidak berpengaruh nyata dikarenakan bit memiliki kandungan protein yang sangat sedikit. Bahan penyusun juga ikut berkontribusi

terhadap kadar protein. Hal ini dikarenakan susu skim memiliki kadar protein sebesar 35,9% (Widjanarko dkk., 2013).

4. Kadar Lemak

Hasil pengujian kandungan lemak ditunjukkan pada **Tabel 1.2**. Besarnya kandungan lemak dalam sosis nabati tanpa penambahan bit sebesar 1,45%. Sedangkan dengan penambahan bit 5%, 10% dan 15% masing-masing sebesar 1,48%, 1,45% dan 1,42%. Penambahan bit tidak berpengaruh nyata pada kadar lemak sosis nabati dikarenakan bit memiliki kandungan lemak yang sangat sedikit yaitu 0,7 gram per 100 gram bahan (Widhiana, 2000).

5. Kadar Karbohidrat

Kandungan karbohidrat ditunjukkan pada **Tabel 1.2**. Besarnya kandungan karbohidrat dalam sosis nabati tanpa penambahan bit sebesar 26,64%. Kadar karbohidrat sosis nabati tanpa penambahan bit lebih tinggi dibandingkan ketiga formulasi lainnya dikarenakan kadar karbohidrat dipengaruhi oleh kadar air, kadar lemak, kadar abu dan kadar protein. Dalam hal ini kadar lemak, kadar abu dan kadar protein pada keempat formulasi nilainya relatif konstan

6. Aktivitas Antioksidan

Hasil pengujian aktivitas antioksidan ditunjukkan pada **Tabel 1.2**. Penambahan bit berpengaruh nyata pada aktivitas antioksidan sosis nabati dikarenakan bit memiliki kandungan pigmen betasianin yang memiliki nilai antioksidan yang tinggi. Semakin tinggi penambahan bit maka semakin tinggi aktivitas antioksidan.

B. Karakteristik Fisik Sosis Nabati

Tabel 1.3 Hasil Analisis Fisik Sosis Nabati

Analisis	Penambahan bit (%)			
	0	5	10	15
Warna				
L* (<i>lightness</i>)	68,69 ^d	63,52 ^b	53,37 ^c	48,56 ^a
a* (<i>redness</i>)	6,08 ^a	12,09 ^b	24,27 ^c	26,44 ^d
b* (<i>yellowness</i>)	18,79 ^c	21,62 ^d	14,66 ^b	13,09 ^a
°Hue	72,08 ^d	60,73 ^c	31,15 ^b	26,34 ^a
Tekstur (N/mm ²)	11,69 ^b	7,41 ^a	7,41 ^a	6,66 ^a

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

1. Tekstur

Hasil pengujian tekstur ditunjukkan pada **Tabel 1.3**. Besarnya nilai tekstur (N/mm^2) dalam sosis nabati tanpa penambahan bit sebesar $11,69 N/mm^2$. Semakin tinggi nilai tekstur maka semakin keras sosis nabati yang dihasilkan. Sebaliknya semakin rendah nilai tekstur maka sosis nabati yang dihasilkan semakin lunak.

2. Warna

Uji warna yang dilakukan dengan menggunakan *Color Meter* TES 135 akan menghasilkan tiga notasi yaitu L^* , a^* , b^* .

a. Nilai L^*

Nilai L^* merupakan nilai yang menunjukkan gelap atau terang suatu bahan. Nilai L^* berkisar antara 0 (gelap/hitam) dan 100 (terang/putih). Hasil pengujian L^* ditunjukkan pada **Tabel 1.3**. Penambahan bit berpengaruh nyata pada L^* sosis nabati dikarenakan semakin tinggi penambahan bit semakin gelap warna yang dihasilkan.

b. Nilai a^*

Hasil pengujian a^* ditunjukkan pada **Tabel 1.3**. Besarnya nilai a^* dalam sosis nabati tanpa penambahan bit sebesar 6,08. Sedangkan dengan penambahan bit 5%, 10% dan 15% masing-masing sebesar 12,09; 24,27 dan 26,44. Penambahan bit berpengaruh nyata pada a^* sosis nabati dikarenakan bit memiliki pigmen betasianin penghasil warna merah.

c. Nilai b^*

Hasil pengujian b^* ditunjukkan pada **Tabel 1.3**. Besarnya nilai b^* dalam sosis nabati tanpa penambahan bit sebesar 18,79. Sedangkan dengan penambahan bit 5%, 10% dan 15% masing-masing sebesar 21,62; 14,66 dan 13,09. Nilai b^* yang positif menandakan bahwa sosis yang dihasilkan berada dalam daerah kuning dan sebaliknya nilai b^* yang negatif berada dalam daerah biru.

d. Derajat Hue

Hasil pengujian Hue ditunjukkan pada **Tabel 1.3**. Besarnya derajat Hue dalam sosis nabati tanpa penambahan bit sebesar $72,08^\circ$. Sedangkan dengan penambahan bit 5%, 10% dan 15%

masing-masing sebesar $60,73^\circ$; $31,15^\circ$ dan $26,34^\circ$. Penambahan bit berpengaruh nyata pada derajat Hue sosis nabati dikarenakan semakin tinggi penambahan bit semakin tinggi intensitas warna merah yang dihasilkan.

C. Karakteristik Sensori Sosis Nabati

1. Uji Perbandingan Jamak (*Multiple Comparison Test*)

Tabel 1.4 Hasil Analisis Uji Perbandingan Jamak (*Multiple Comparison Test*)

Atribut	Penambahan bit (%)		
	5	10	15
Sensori			
Warna	5,56 ^a	5,84 ^{ab}	6,28 ^b
Rasa	4,16 ^a	4,28 ^a	4,28 ^a
Aroma	4,28 ^a	4,28 ^a	4,48 ^a
Tekstur	3,96 ^a	4,12 ^a	4,16 ^a
<i>Overall</i>	4,72 ^a	4,80 ^a	4,80 ^a

Keterangan :

Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

1=sangat buruk dibanding R; 2=agak buruk dibanding R; 3=sedikit lebih buruk dibanding R; 4=sama dengan R; 5=sedikit lebih baik dibanding R; 6=agak lebih baik dibanding R; 7=sangat baik dibanding R; R= kontrol.

a. Warna

Berdasarkan penilaian panelis, sosis dengan penambahan bit 5% dan 10% memiliki nilai yang cenderung sedikit lebih baik dari R (sosis tanpa penambahan bit) dan mendekati agak lebih baik dari R. Semakin tinggi konsentrasi bit maka semakin tinggi pula intensitas warna yang dihasilkan.

b. Rasa

Sosis dengan penambahan bit 5%, 10% dan 15% memiliki rasa yang sama dengan sosis kontrol dengan nilai berkisar 4,16-4,28. Hal ini dikarenakan rasa bit yang tidak terlalu dominan. Oleh karena itu, penambahan bit tidak mempengaruhi aroma dari sosis nabati.

c. Aroma

Sosis dengan penambahan bit 5%, 10% dan 15% memiliki aroma yang cenderung sama dengan sosis kontrol (R) karena masih memiliki aroma khas sosis nabati seperti pada sampel kontrol (R).

Oleh karena itu, penambahan bit tidak mempengaruhi aroma dari sosis nabati.

d. Tekstur

Sosis dengan penambahan bit 5% memiliki tekstur yang sedikit lebih buruk dibandingkan sosis tanpa penambahan bit (R). Hal ini dikarenakan panelis lebih menyukai sosis dengan tekstur yang lebih lembut. Semakin banyak penambahan bit maka sosis yang dihasilkan semakin lunak dan lembut. Sedangkan sosis dengan penambahan bit 10% dan 15% memiliki tekstur yang sama.

e. Overall (Keseluruhan)

Sosis dengan penambahan bit 5%, 10% dan 15% dinilai sama dengan sosis kontrol. Penambahan bit sebesar 5%, 10%, 15% secara keseluruhan dinilai panelis belum berpengaruh secara signifikan terhadap karakteristik sensori dari sosis kecuali parameter warna.

2. Uji Hedonik

Tabel 1.5 Hasil Analisis Uji Hedonik Sosis Nabati

Atribut	Penambahan bit (%)		
	5	10	15
Warna	3,92 ^a	4,32 ^{ab}	4,64 ^b
Rasa	3,24 ^a	3,20 ^a	3,36 ^a
Aroma	3,00 ^a	3,24 ^a	3,44 ^a
Tekstur	3,48 ^a	3,56 ^a	3,64 ^a
Overall	3,40 ^a	3,68 ^{ab}	4,04 ^b

Keterangan:

Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

1= sangat tidak suka ; 2 = tidak suka ; 3= netral ; 4=agak suka ; 5=suka ; 6=sangat suka.

a. Warna

Pada **Tabel 1.5** dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi bit (semakin tinggi pigmen betasianin) maka semakin merah warna bahan makanan. Warna pada sosis nabati penambahan bit 15% paling dapat diterima panelis. Warna sosis nabati dipengaruhi oleh warna asal bahan penyusunnya yaitu bit, tepung maizena dan susu skim.

b. Rasa

Tabel 1.5 menunjukkan bahwa variasi formulasi penambahan bit 5%, 10% dan 15% tidak memberikan

pengaruh beda nyata terhadap rasa sosis nabati. Panelis menilai bahwa rasa dari ketiga formulasi tidak jauh berbeda.

c. Aroma

Hasil uji sensori dengan parameter aroma sosis nabati dapat dilihat pada **Tabel 1.5**. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa variasi formulasi penambahan bit 0%, 5% dan 15% tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma sosis nabati.

d. Tekstur

Tabel 1.5 menunjukkan bahwa variasi formulasi penambahan bit tidak memberikan pengaruh yang nyata. Tekstur yang dihasilkan pada sosis nabati ini secara nyata dapat diterima panelis sehingga sosis nabati dengan berbagai variasi formulasi bit dengan perbandingan 5%; 10% dan 15% telah sesuai untuk dijadikan sosis nabati.

e. Overall (Keseluruhan)

Tabel 1.5 menunjukkan bahwa data kualitas sensori sosis nabati dengan penambahan bit memiliki perbedaan nyata secara *overall* pada sampel sosis nabati dengan penambahan bit dengan perbandingan 5%, 10% dan 15%. Secara *overall*, penambahan konsentrasi bit yang tinggi dalam pembuatan sosis nabati, maka akan menaikkan tingkat kesukaan panelis. Ditinjau dari segi ekonomis dan efisiensi bahan, penambahan bit 10% dipilih berdasarkan karakteristik sensori dikarenakan dengan penambahan bit 10% sebenarnya sudah memenuhi standar warna yang dikehendaki yaitu warna merah seperti sosis komersial pada umumnya dan memiliki tekstur, rasa dan aroma yang tidak berbeda nyata dengan penambahan bit 5% dan 15%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian "Pengaruh Penambahan Buah Bit (*Beta Vulgaris* L.) sebagai Pewarna Alami dan Bahan Pengisi Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Sosis Nabati" dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penambahan bit berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisikokimia meliputi kadar air, kadar karbohidrat, aktivitas antioksidan, warna

dan tekstur kecuali kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Semakin tinggi konsentrasi bit maka nilai kadar air, kadar karbohidrat, dan aktivitas antioksidan akan semakin tinggi.

2. Berdasarkan karakteristik sensori, formulasi sosis nabati dengan penambahan bit 10% dipilih sebagai formulasi terpilih ditinjau dari warna, aroma, rasa, tekstur dan *overall* juga dari segi ekonomis dan efisiensi bahan. Penambahan bit berpengaruh nyata terhadap karakteristik sensori sosis nabati pada parameter warna dan keseluruhan (*overall*).

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperlukan penelitian lanjut untuk menurunkan kadar air dan menaikkan kadar protein sosis nabati sehingga dapat diterima oleh konsumen dan memenuhi standar SNI yang telah ditentukan. Selain itu juga diperlukan penelitian formulasi lebih lanjut mengenai bahan tambahan makanan yang perlu ditambahkan agar dihasilkan sosis nabati dengan sifat keseluruhan sangat disukai.

DAFTAR PUSTAKA

- Mastuti, 2010. *Identifikasi Pigmen Betasianin pada Beberapa Jenis Inflorescence Celosia*. Jurnal. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rahardjo, S. 2003. *Kajian Proses dan Formulasi Pembuatan Sosis nabati (Pleurotus ostreatus)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Usman. 2009. *Studi Pembuatan Sosis Berbasis Jamur Merang (Volvariella volvaceae)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widhiana, E. 2000. *Ekstraksi Bit (Beta vulgaris L var. rubra L.) sebagai Pewarna Alami Pangan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widjanarko, S.B., E. Martati, dan P. Nouvellia. 2013. *Mutu Sosis Lele Dumbo (Clarias gariepinus) Akibat Penambahan Jenis dan Konsentrasi Binder*. Jurnal Teknologi Pertanian. Vol 5 (3). Universitas Brawijaya. Malang.