

Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Buah Pisang Barangan Dan Potensinya Sebagai Pengawet Bakso

Antioxidant Activity of Barangan Banana Extract and Its Potential as a Preservative for Meatballs

Posman Sibuea¹, Della Lorentina Sitanggang²

^{1,2}Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas Medan
email:sibueaposman@gmail.com

ABSTRACT

Banana barangan contains nutrients, vitamin B, iron, calcium, fiber and vitamin C, with its mechanism of action as an anti-oxidant. This research aims to determine the antioxidant activity of barangan banana fruit extract and its potential as a meatball preservative. This research was conducted at Santo Thomas Catholic University, North Sumatra, Medan. This research carried out is making barangan banana fruit extract, phytochemical tests, determining phenols, antioxidant tests and application of barangan banana fruit extract, protein content analysis and fat analysis. The research results showed that the yield produced was 27.52 % and the barangan banana fruit extract contained triterpenoids, flavonoids, saponins while steroids were negative (-) and total phenols were 11.81 mg GAE/ g and antioxidant activity was 39.12%. Based on the research results obtained, by adding 300 ppm extract with a storage period of 7 days, the protein content and fat content obtained were higher compared to adding 200 ppm extract, 100 ppm and without of 300 ppm barangan banana fruit extract still produced good quality compared to the addition of 200 ppm extract, 100 ppm and without the addition of extract on day 7. The addition of barangan banana fruit extract, the more extract given, the less the decrease in protein content and fat content of meatballs.

Keywords : antioxidants, meatballs, preservatives, barangan banana

ABSTRAK

Pisang barangan memiliki kandungan gizi, vitamin B, zat besi, kalsium, serat dan vitamin C, dengan mekanisme kerjanya sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak buah pisang barangan (*Musa acuminata* L) dan potensinya sebagai pengawet bakso. Penelitian ini dilakukan di Universitas Katolik Santo Thomas Sumatera Utara, Medan. Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan ekstrak buah pisang barangan, uji fitokimia, penentuan fenol, uji antioksidan dan aplikasi ekstrak buah pisang barangan pada bakso, Pengamatan pada bakso yang ditambahkan ekstrak buah pisang barangan, analisis kadar protein dan analisis lemak. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa rendemen yang dihasilkan sebesar 27,52% dan ekstrak buah pisang barangan mengandung triterpenoid, flavonoid, saponin sedangkan steroid negatif (-) serta total fenol 11,81 mg GAE/g dan aktivitas antioksidan 39,12 %. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, pada penambahan ekstrak 300 ppm dengan masa penyimpanan 7 hari maka kadar protein dan kadar lemak yang didapatkan lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan ekstrak 200 ppm, 100 ppm dan tanpa penambahan ekstrak. Bakso dengan penambahan ekstrak buah pisang barangan 300 ppm masih menghasilkan mutu yang baik dibandingkan dengan penambahan ekstrak 200 ppm, 100 ppm dan tanpa penambahan ekstrak pada hari ke 7. Semakin bertambahnya ekstrak yang diberikan maka semakin sedikit penurunan kadar protein dan kadar lemak terhadap bakso.

Kata kunci: *antioksidan, bakso, pengawet, pisang barangan*

PENDAHULUAN

Pisang barangan merupakan pisang yang paling populer di Sumatera Utara meskipun harganya yang lebih mahal dari lainnya (Nuswamarhaeni dkk, 1999 dalam Wardana, 2012; Nainggolan dkk, 2002 dalam Wardana, 2012). Menurut Steenis (2003) dalam Wardana (2012), kedudukan pisang barangan dalam taksonomi adalah Kingdom Plantae, Divisio Spermatophyta, Sub Divisio Angiospermae, Kelas Monocotyledoneae, Ordo Zingiberales, Famili Musaceae, Genus Musa, Spesies *Musa acuminata* L. Pisang barangan memiliki rasa yang enak, beraroma harum

yang banyak disukai oleh semua lapisan masyarakat di Indonesia. Pisang barangan sering dikonsumsi sebagai pencuci mulut setelah makan (Styadi, 2016). Selain itu pisang barangan juga memiliki kandungan gizi, vitamin B, zat besi, kalsium, serat dan vitamin C, dengan mekanisme kerjanya sebagai antioksidan.

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dalam jumlah relatif sedikit dapat mencegah atau memperlambat secara langsung reaksi oksidasi pada suatu molekul sehingga dapat menghambat kerusakan akibat serangan oksigen. Sedangkan definisi menurut Food and Drug Administration

(FDA) Amerika Serikat, antioksidan adalah zat yang digunakan untuk mengawetkan bahan makanan dengan jalan menunda ketengikan atau diskolorisasi sebagai akibat oksidasi. Zat yang dimaksud adalah yang mempunyai daya antioksidatif seperti fenol, flavonoid dan vitamin-vitamin antioksidan (Sibuea, 2013).

Zat pengawet adalah bahan yang ditambahkan dengan tujuan menghambat atau mencegah tumbuhnya mikroorganisme, sehingga tidak terjadi proses penguraian (pembusukan). Menurut Permenkes No 722/Menkes/Per/IX/1988 bahan tambahan pangan adalah bahan yang mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau peruraian lain terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme (Cahyadi, 2008). Pengawet termasuk bahan tambahan pangan yang diijinkan penggunaannya dalam produk pangan menurut Permenkes RI Nomor 033 tahun 2012, walaupun ada beberapa jenis bahan pengawet yang dilarang penggunaannya karena membahayakan bagi kesehatan.

Karena itu perlu dicari alternatif lain yaitu bahan pengawet dari antioksidan alami yang bersumber dari bahan alam. Bahan pengawet dan antioksidan alami ini hampir terdapat pada semua tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan tersebar di seluruh tanah air. Sebagai contoh, ekstrak buah pisang barangan diduga berpotensi mampu menghambat proses oksidasi dari bahan makanan yang berlemak seperti bakso. Bakso adalah produk pangan yang terbuat dari bahan utama daging yang dilumatkan, dicampur dengan bahan lainnya, dibentuk bulat-bulatan, dan

selanjutnya direbus (Usmiati dan Priyanti, 2006). Di Indonesia, bakso yang sering dipasarkan umumnya dibuat dari daging sapi. Namun, sebenarnya bakso dapat dibuat dari berbagai jenis daging seperti daging ikan, daging ayam, daging kelinci, daging babi, bahkan daging ikan cucut. Karakteristik yang berbeda-beda dari setiap jenis daging tersebut tentunya berpengaruh terhadap pengolahan dan mutu bakso yang dihasilkan (Wicaksono, 2007). Bakso memiliki masa simpan yang singkat yaitu hanya mampu bertahan 12 jam hingga maksimal 1 hari pada penyimpanan suhu ruang (Syamadi, 2002).

Tujuan penelitian untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak buah pisang Barangan (*musa acuminata* L) dan mengetahui potensi ekstrak buah pisang barangan (*musa acuminata* L) sebagai bahan pengawet bakso.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah pisang barangan (*musa acuminata* L), daging sapi, es batu, baking powder, putih telur, tepung tapioka dan bawang putih, etanol, eter, asam asetat anhidrida, kloroform, asam sulfat pekat, serbuk magnesium, asam klorida, alkohol, reagen folin-ciocalteu (50%), larutan Na_2CO_3 , aquades larutan metanol dan DPPH, H_2SO_4 pekat, katalis, NaOH 45%, indikator PP, asam borat (H_3BO_3), HCl, petroleum eter, sodium metabisulfida.

Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau/ carter, oven, blender, ayakan 80 mesh, sendok pengaduk, kain saring, beaker glass, rotary evaporator, cawan penguap, tabung reaksi, spektrofotometer uv-visible, labu ukur, botol vial, cawan petri, timbangan analitik, enlenmeyer 125 ml, kertas saring, tabung soxhlet.

Pembuatan Ekstrak Buah Pisang Barangan(*musa acuminata l*)

Pada pelaksanaan penelitian yang dilakukan Pisang Barangan sebanyak 4 sisir disortasi lalu dikupas. Kulit dan daging dikumpulkan terpisah. Bahan dikecilkan ukurannya dengan dipotong kemudian direndam dengan aquades dengan tambahan sodium metabisulfite lalu dikeringkan dengan oven 70°C, dihaluskan dengan blender kering, kemudian diayak sehingga diperoleh serbuk ukuran 80 mesh. Serbuk buah pisang barangan dimaserasi dengan pelarut etanol dengan perbandingan 1:10 selama 2 hari dengan pengadukan 6 jam pertama dan untuk hari selanjutnya dilakukan hal yang sama. Ekstrak yang didapat disaring dengan kain saring lalu yang cair dimasukkan kedalam beaker glass, lalu diuapkan dengan rotary evaporator dengan pengaturan rotasi 60 rpm, suhu 50°C dan tekanan 100 mbar, penguapan dihentikan ketika didapat kan ekstrak buah pisang barangan yang pekat. Kemudian dilakukan uji kualitatif (steroid/triterpenoid, flavonoid, saponin), penentuan total fenol, uji antioksidan.

Aplikasi Ekstrak Buah Pisang Barangan pada Bakso

Ekstrak buah pisang barangan ditambahkan dalam pembuatan bakso. pembuatan bakso mengikuti proses berdasarkan penelitian Ratna (2015) yang telah dimodifikasi, dengan adonan bakso yaitu 250 gram daging sapi, 35 gram es batu, 1 buah putih telur, 3 sdm tepung tapioka, 1 sdt garam, ½ sdt merica bubuk, ½ sdt baking powder dan ½ sdm bawang putih bubuk dibelender sampai halus kemudian tambahkan ekstrak buah pisang barangan ke dalam adonan saat pembuatan bakso dengan 4 perlakuan yaitu bakso tanpa perlakuan sebagai kontrol (tanpa penambahan ekstrak buah pisang barangan) dan bakso dengan penambahan ekstrak buah pisang buah pisang barangan, dengan variasi penambahan ekstrak buah pisang barangan yaitu 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm serta lama penyimpanan selama 7 hari pada suhu ruang dan dilakukan pengulangan. Kemudian dilakukan pengamatan bakso yang telah ditambahkan ekstrak buah pisang barangan, uji analisis kadar protein, analisis kadar lemak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji yang didapatkan, maka hasil perbandingan berat kering produk dengan berat bahan bakunya biasanya disebut dengan rendemen (Yuniarifin *et al*, 2006). Rendemen rata-rata hasil ekstraksi yang didapatkan dari buah pisang barangan menjadi ekstrak buah pisang barangan yang dipengaruhi oleh

proses pembuatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rendemen Ekstrak Buah Pisang Barangan

Bobot Awal pisang barangan (gram)	Berat Akhir ekstrak buah pisang barangan (gram)	% Rendemen
1.635	449	27.52

Uji Kualitatif

Hasil uji kualitatif yang didapatkan dengan meliputi uji steroid/triterpenoid, flavonoid, dan saponin, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Kualitatif Kandungan Kimia

Kandungan Kimia	Hasil
Steroid	-
Triterpenoid	+
Flavonoid	+
Saponin	+

Pengujian kualitatif ini bertujuan untuk mengetahui secara kualitatif kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak buah pisang barangan ini dimulai dengan uji pendahuluan. Uji pertama yang dilakukan adalah uji steroid dan triterpenoid, pada uji ini tidak terbentuk larutan kehijauan menunjukkan tidak adanya steroid atau negatif tetapi pada uji ini terdapat tripenoid karena terbentuknya kecoklatan atau violet pada pembatas larutan menunjukkan adanya triterpenoid atau positif.

Uji kedua yang dilakukan adalah uji flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu senyawa yang paling banyak ditemukan pada tanaman. Pengujian flavonoid pada sampel ekstrak buah pisang barangan didapatkan hasil positif. Sampel menunjukkan terbentuknya larutan berfluoresensi kuning intensif, menunjukkan adanya flavonoid. Ekstrak buah pisang barangan mengandung antioksidan flavonoid sebagai antioksidan yang tinggi dari bagian yang lainnya. Antioksidan yang tinggi ini dapat berfungsi sebagai penangkap radikal bebas yaitu senyawa flavonoid (Hasma *et al*, 2019; Sibuea, 2023).

Terakhir adalah uji saponin yang menunjukkan hasil pengujian positif karena sampel menunjukkan terbentuknya busa permanen untuk ekstrak buah pisang barangan. Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks yang memiliki sifat mirip seperti detergen sehingga pada pengujian dengan hasil positif akan didapatkan busa yang stabil. Hal ini diduga mampu berinteraksi dengan membrane lipid sehingga dapat berfungsi sebagai antiinflamasi (Andriyono RI, 2019).

Total fenol

Pengukuran total fenol dilakukan terhadap ekstrak Buah Pisang Barangan. Prinsip pengukuran kadar total fenol menggunakan metode Spektrofotometri dengan reagen Folin – Ciocalteu yaitu berdasarkan kekuatan mereduksi dari gugus hidroksi fenol yang ditandai dengan terbentuknya senyawa kompleks berwarna biru (Pourmorad *et al*, 2006).

Kurva standar quersetin memiliki persamaan regresi linier $y = 0,0068x + 0,0282$ dengan koefisien regresi liniernya sebesar 0.9905. Dari persamaan tersebut dapat diperoleh kadar total fenol yang dihitung berdasarkan persamaan ini atau absorbansi sampel diplotkan dalam kurva standar seperti yang dipaparkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kadar Total Fenol Ekstrak Buah Pisang Barangan

Nama Sampel	Berat Sampel (mg)	Fenolik total (mg GAE/g)	Absoransi sampel
Ekstrak buah pisang Barangan	0,1005	11,8100	0,3500

Berdasarkan Tabel 4 diketahui hasil total senyawa fenol pada ekstrak buah pisang barangan menunjukkan 11,8086 mg GAE/g (Gallic. Acid Equivalent).

Berdasarkan reaksi redoks, senyawa fenolik akan berperan sebagai agen pereduksi sehingga akan dapat mereduksi radikal bebas dapat dicegah maupun diperbaiki. Selain itu, senyawa fenolik memiliki gugus hidroksi sehingga mampu mendonor hidrogennya dan dapat menetralkan kekurangan elektron pada radikal bebas (Kahkonen *et al*, 1999) dan fenol juga dapat mengawetkan makanan dengan jalan menunda kerusakan, ketengikan (Sibuea.P, 2013)

Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang uji aktivitas antioksidan ekstrak buah pisang barangan (*musa acuminata l*) dengan metode DPPH secara spektrofotometri UV-Vis, maka didapatkan hasil seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Absorbansi Sampel:

No	Nama Sampel	Aktivitas Antioksidan (%)	Absorbansi Sampel	Absorbansi Kontrol
1	Ekstrak buah pisang barangan	39,12	0,389	0,639

Antioksidan merupakan senyawa pemberi electron (elektron donor) yang berperan dalam menghambat oksidasi yang diperantarai oksigen. Pengukuran aktivitas antioksidan diukur pada gelombang pada panjang gelombang maksimum DPPH, yaitu 516 nm (molyneux, 2004). Aktivitas antioksidan dari ekstrak buah pisang barangan dinyatakan dalam % inhibisi

terhadap radikal DPPH. % inhibisi diperoleh dari perbedaan antara absorbansi DPPH kontrol dan sampel yang diukur menggunakan instrumen spektrofotometer uv-vis. Sedangkan besarnya aktivitas antioksidan diperoleh dari nilai IC₅₀ (Inhibition concentration). Semakin kecil IC₅₀ menunjukkan semakin tinggi aktivitas antioksidan. Aktivitas pada ekstrak buah

pisang barangan menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi dengan nilai IC₅₀ sebesar 39,12 %.

Efek Ekstrak Buah Pisang Barangan Pada Bakso

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penambahan ekstrak buah pisang barangan yang ditambahkan dalam adonan bakso dengan takaran 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm.

Tabel 6. Efek Ekstrak Buah Pisang Barangan Terhadap Warna, Aroma Dan Tekstur Bakso

Perlakuan	Parameter					
	Warna		Aroma		Tekstur	
	0 hari	7 hari	0 hari	7 hari	0 hari	7 hari
P0	-	+++	-	+++	-	+++
P1	-	++	-	+++	-	+++
P2	-	++	-	+++	-	++
P3	-	++	-	++	-	++

Keterangan: (-) = Normal; (+) = Sedikit rusak; (++) = rusak; (+++) = Sangat rusak.

Pada Tabel 6 hasil pengamatan menunjukkan dalam 0 hari dan dengan penambahan P0, P1, P2, P3 warna bakso, tekstur bakso serta aroma bakso masih dalam keadaan normal dan pada perlakuan P0 pada hari ke-7 warna, aroma dan tekstur sangat rusak, warna bakso menjadi coklat kehijauan, tekstur sangat lembek dan aroma sangat bau, bakso sangat rusak karena bakso tanpa bahan pengawet memiliki masa simpan maksimal satu hari pada suhu kamar (Mahbub *et al*, 2012). Pada P1 warna bakso rusak (agak kuning), tekstur bakso sangat rusak lembek dan berair untuk aroma bakso sangat rusak bau busuk sedangkan P2 warna bakso sedikit rusak masih coklat kekuningan, aroma bakso sangat rusak bau busuk dan tekstur bakso rusak (agak lembek)

dan untuk P3 warna bakso rusak coklat kekuningan serta aroma sedikit tengik dan tekstur bakso rusak (agak lembek), hal ini menunjukkan dengan adanya penambahan ekstrak buah pisang barangan bakso lebih bertahan lama dikarenakan ekstrak buah pisang barangan memiliki aktivitas antioksidan yang mampu menghambat proses oksidasi dari bahan makanan yang berlemak serta mempertahankan mutu produk pangan seperti memperkecil kerusakan dalam makanan (Sayuti *et al*, 2015).

Kadar protein

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka di dapatkan hasil kadar protein bakso pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian Kadar Protein (%)

Perlakuan	Lama penyimpanan	
	0 hari	7 hari
0 ppm	8,00	0,25
100 ppm	8,35	1,40
200 ppm	8,70	1,80
300 ppm	9,05	2.31

Tabel 7 Menunjukkan bahwa kadar protein pada perlakuan kontrol atau tanpa penambahan ekstrak buah pisang barangan memiliki kadar protein yang rendah sedangkan kadar protein tertinggi pada penambahan 300 ppm ekstrak buah pisang barangan. Penambahan ekstrak buah pisang barangan yang memiliki aktivitas antioksidan dapat mengawetkan bahan makanan dengan cara menunda kerusakan, ketengikan atau diskolorisasi sebagai akibat oksidasi (Sibuea.P, 2013). Ekstrak buah pisang barangan juga memiliki total fenol yang tinggi yang menjadi senyawa antimikroba sehingga dapat meningkatkan kadar protein. Selain itu, kompleks protein

fenol telah ditemukan untuk meningkatkan kualitas bakso, termasuk peningkatan hasil dan peningkatan warna (Williams P, 2007). Bakso dengan penambahan ekstrak buah pisang Barangan yang disimpan selama 7 hari memiliki protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan bakso yang tidak ditambahkan ekstrak buah pisang barang dan tabel diatas menunjukkan bahwa ekstrak buah pisang barangan berpotensi sebagai pengawet.

Kadar Lemak

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka didapatkan hasil kadar lemak pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Kadar lemak (%)

Perlakuan	Lama Penyimpanan	
	0 hari	7 hari
0 ppm	8,86	1,11
100 ppm	8,97	2,02
200 ppm	9,08	2,18
300 ppm	9,19	2,45

Berdasarkan hasil yang didapatkan kadar lemak yang terkandung dalam bakso tanpa adanya penambahan ekstrak merupakan kadar terendah yang didapat kan setelahh penyimpanan selama 7 hari. Tetapi pada saat bakso ditambahi dengan 300 ppm ekstrak buah pisang barangan maka kadar lemaknya paling tinggi setelah penyimpanan 7 hari. Penambahan ekstrak buah pisang barangan yang mengandung antioksidan dan fenol dapat mempengaruhi lemak dalam bakso, dapat menurunkan oksidasi dan mencegah pembentukan rasa tengik pada bakso (Kasja G, 2017) .Oleh karena itu, kandungan fenol yang tinggi dalam bentuk antioksidan dapat memiliki efek positif dalam mengurangi oksidasi lemak pada bakso.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Bakso dengan penambahan ekstrak buah pisang barangan 300 ppm masih menghasilkan mutu yang baik dibandingkan dengan penambahan ekstrak 200 ppm, 100 ppm dan tanpa penambahan ekstrak pada hari ke 7.
2. Penambahan ekstrak buah pisang barangan yang semakin meningkatkan memberikan efek penurunan yang semakin sedikit terhadap kadar protein dan lemak bakso.
3. Penambahan ekstrak 300 ppm dengan masa penyimpanan 7 hari maka kadar protein dan kadar lemak yang didapatkan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan penambahan ekstrak 200 ppm, 100 ppm dan tanpa penambahan ekstrak.
4. Aktifitas antioksidan, total fenolik dan rendemen ekstrak buah pisang berturut-turut adalah 39,12 persen, 11,81 mg GAE/g dan 27.52%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyono RI. 2019. Kaempferia galanga L. sebagai Anti-Inflamasi dan Analgetik. J Kesehatan. 10(3):495
- Cahyadi Wisnu, 2008, Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan Jakarta : Bumi Aksara,
- Hasma, W., 2019. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Kepok (Musa paradisiaca L) dengan Metode KLT. J Kesehatan 5(2):125.
- Kähkönen, M.P., Hopia, A.I., Vuorela, H.J., Raha, P., Pihlaja, K., Kujala, T.S. 1999. Antioxidant activity of Plant extracts containing phenolic compounds. Agricultural and Foodchemistry. 47:3954–3962.
- Kasja Granheimer. 2017. Different parameters affecting lipid oxidation in meatballs. Degree Project in Food Engineering, KLT920.
- Mahbub, M. A., Y. B. Pramono., dan S. Mulyani. 2012. Pengaruh Edible Coating dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Tekstur, Warna, dan Kekenyalan Bakso Sapi. Animal Agriculture Journal. 1(2): 177-185.
- Molyneux, P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH), For Estimating Antioxidant

- Activity. Songklanakarin J. Sci. Technol. 26 (2): 211-219.
- Nuswamarhaeni dan Saptarini., 1999. Mengenal Buah Unggul Indonesia. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pourmorad, F., Hosseini, S. J., Shahabimajid, N. 2006. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. African Journal of Biotechnology. 5(11):1142-1145.
- Sayuti, Kesuma; Yenrina, Rina., 2015. Antioksidan, Alami Dan Sintetik. Andalas University Press. Padang. ISBN : 978-602-8821-97-1.
- Setyadi, D. A. (2016) Pengaruh Jenis Tepung Pisang (*Musa paradisiaca*) Dan Waktu Pemanggangan Terhadap Karakteristik Banana Flakes. Universitas Pasundan Bandung.
- Sibuea, P., 2013. Fungsi Makanan Untuk Kesehatan Perspektif Baru Antioksidan Alami untuk Gaya Hidup Sehat. Penerbit Bina Media, Medan.
- Sibuea, P., 2023. Oksigen Singlet ($1O_2$) dan Efek Fotooksidasi pada Produk Pangan. Retipa Vol. 2 Nomor 3. DOI: <https://doi.org/10.54367/retipa.v3i2.2644>
- Steenis, C.G.G.J. 2003. Flora. Pradnya Paramita. Jakarta. Hlm. 102.
- Syamadi, R. K. 2002. Aplikasi Penggunaan H_2O_2 dan Iradiasi dalam Pengawetan Bakso Sapi pada Penyimpanan Suhu Kamar. Skripsi. Fateta IPB, Bogor.
- Usmiati, S dan Priyanti, A. 2006. Sifat Fisikokimia dan Palatabilitas Bakso Daging Kerbau. Bogor: Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi.
- Wicaksono, D.A. 2007. Pengaruh Metode Aplikasi Kitosan, Tanin, Natrium Metabisulfit Dan Mix Pengawet Terhadap Umur Simpan Bakso Daging Sapi Pada Suhu Ruang. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Williams P. Komposisi gizi daging merah. Diet Nutrisi. 2007; 64(4): S113–S119.
- Yuniarifin, H, Bintoro VP, Suwarastuti A. 2006. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Asam Fosfat pada Proses Perendaman Tulang Sapi terhadap Rendemen, Kadar Abu dan Viskositas Gelatin. J. Indonesia Trop Anim Agric. 31(1) : 55-61.