



Kualitas Kimia Dan *Total Plate Count* (TPC) Bakso Daging Babi Yang Diproses Menggunakan Tepung Ubi Jalar Ungu Sebagai Substitusi Tapioka

Chemical Quality and Total Plate Count (TPC) of Pork Meatballs Processed Using Purple Sweet Potato Flour as Tapioca Substitute

^{1)*} Wihelmina Nensi, ²⁾Yakob Robert Noach, ³⁾Heri Armadianto

^{1,2,3} Universitas Nusa Cendana, Indonesia

*Email: ¹⁾ rosaliyanti8@gmail.com

*Correspondence: ¹⁾ Wihelmina Nensi

DOI:

10.59141/comserva.v4i1.1304

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung ubi jalar ungu sebagai pengganti tapioka terhadap pH, aktivitas antioksidan, oksidasi asam lemak dan TPC bakso babi. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan adalah: P₀ = Tapioka 25%. P₁ = 2,5% tepung ubi jalar ungu + 22,5% tapioka; P₂ = 5% tepung ubi jalar ungu + 20% tapioka, P₃ = 7,5% tepung ubi jalar ungu + 17,5% tapioka. Variabel yang diperiksa antara lain pH, aktivitas antioksidan, oksidasi asam lemak, dan TPC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap nilai pH, aktivitas antioksidan dan oksidasi lemak dan tidak nyata (P>0,05) terhadap TPC. Penelitian disimpulkan bahwa penggunaan tepung ubi jalar ungu sebagai substitusi tapioka pada bakso babi dapat menghasilkan pH, aktivitas antioksidan dan oksidasi lemak yang baik dan untuk TPC dalam penelitian ini tidak berbeda atau sama. Penggunaan level terbaik adalah 7,5% menghasilkan bakso daging babi dengan kualitas kimia dan TPC yang baik.

Kata kunci: bakso babi, kualitas kimia, TPC, tepung ubi jalar ungu

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of using purple sweet potato flour as a substitute for tapioca on pH, antioxidant activity, fatty acid oxidation and TPC of pork meatballs. This study used a complete randomized design (RAL) with 4 treatments and 4 repeats. The treatment is: P₀ = Tapioca 25%. P₁ = 2.5% purple sweet potato flour + 22.5% tapioca; P₂ = 5% purple sweet potato flour + 20% tapioca, P₃ = 7.5% purple sweet potato flour + 17.5% tapioca. Variables examined included pH, antioxidant activity, fatty acid oxidation, and TPC. The result showed that treatments have close significant (P<0,01) on pH, antioxidant and fat oxidation and no significant (P>0,05) on TPC. The study concluded that the use of purple sweet potato flour as a substitute for tapioca in pork meatballs can produce good pH, antioxidant activity and fat oxidation and for TPC in this study is not different or the same. The best level of use is 7,5% to produce pork meatballs with good chemical quality and TPC..

Keywords: *pork meatballs, chemical quality, TPC, purple sweet potato flour*

PENDAHULUAN

Bakso dapat didefinisikan sebagai salah satu produk olahan daging yang telah banyak dikenal dikalangan umum, yang dimulai dari anak-anak sampai pada orang dewasa. Menurut (Usmiati, 2010), bakso mengandung gizi penting protein hewani, mineral dan vitamin. Bakso mempunyai beberapa nilai gizi antara lain protein 9%, lemak 2%, air 70%, rasa 3% (SNI 01-3818, 1995).

Tapioka biasanya digunakan sebagai pengisi dan pengikat dalam pembuatan adonan bakso untuk meningkatkan kestabilan emulsi dan membentuk sifat bakso (tekstur dan elastisitas). Amilosa dan amilopektin adalah dua fraksi pati yang ditemukan dalam tapioka. (Jayanti et al., 2017) menyatakan bahwa tapioka mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83% dengan ukuran partikel 3–3,5 μ yang dapat meningkatkan daya serap air pada proses pemasakan. Selain tapioka, ada bahan lain berkandungan pati yang bisa dimanfaatkan untuk menggantikan tapioka yaitu ubi jalar ungu.

Sumber pangan lokal yang terdapat antioksidan ialah ubi ungu (*Ipomea batatas* L.). Berdasarkan temuan dari Nollet (1996), ubi jalar ungu mengandung pigmen alami yaitu antosianin. Antosianin adalah zat warna yang bertanggung jawab untuk warna merah pada ubi jalar ungu. Zat warna ini terdapat pada cairan sel dan dapat larut dalam air. Cairan antosianin memiliki peranan yang penting untuk mengatasi terjadinya penuaan dan penyakit degeneratif karena kemampuannya sebagai antioksidan dan penangkal radikal bebas. Kandungan antosianin yang berada pada ubi jalar ungu cukup tinggi hingga memperoleh 519 mg/100 g dari berat basah sehingga memiliki kemampuan besar sebagai sumber antioksidan untuk kesehatan manusia (Kumalaningsih, 2006). Ubi ungu tidak hanya mengandung antioksidan tetapi juga merupakan sumber pati yang baik. Kadar pati yang ada dalam ubi jalar ungu segar sebesar 20% yang memiliki kandungan amilosa 24,79% dan amilopektin 49,78% (Nindyarani et al., 2011).

Riset tentang pemanfaatan tepung ubi jalar ungu dalam pengolahan daging khususnya pembuatan sosis babi telah dilakukan (Felbri, Y., 2019) dengan level 10%, 20%, 30% sebagai substitusi terhadap tapioka dimana hasil terbaik didapatkan pada level 10%. Sementara penggunaan tepung ubi jalar ungu terdapat dalam pembuatan bakso khususnya bakso babi belum cukup informasi yang tersedia.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Telrnak (THT) Fakultas Pelernakan dan Perikanan Kelaulan Universitas Nusa Cendana Kupang, selama satu bulan pada tanggal 1 hingga 30 April 2023 dengan tahap persiapan, pelaksanaan, dan analisis data Itu sudah termasuk.

Materi Penelitian

Daging babi segar, tapioka, dan tepung ubi jalar berwarna ungu adalah bahan yang digunakan dalam penelitian ini. Sedangkan, untuk membuatnya, akan membutuhkan bumbu seperti bawang putih, bawang merah, dan merica atau lada. Jumlah tepung yang digunakan sebanding dengan 25% dari berat daging.

Beberapa peralatan yang diperlukan dalam proses pembulatan bakso meliputi mol daging atau blender, timbangan analitik, serta berbagai peralatan memasak seperti kompor, panci, baskom, pisau, serokan, sendok, papan iris, sarung tangan, dan lain sebagainya.

Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) delngan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Dengan demikian terdapat 16 unit pengujian dimana setiap unit plngujian menggunakan 2 kg daging giling.

Perlakuan tersebut adalah:

P₀ = tapioka 25%

P₁ = 22,5% tapioka + 2,5% tepung ubi jalar ungu

P₂ = 20% tapioka + 5% tepung ubi jalar ungu

P₃ = 17,5% tapioka + 7,5% tepung ubi jalar ungu

Komposisi pembentukan bakso babi delngan menambah tepung ubi jalar ungu sebagai substitusi tapioka dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2. Komposisi bahan setiap perlakuan (g)

Bahan	Perlakuan			
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
Daging babi (g)	2000	2000	2000	2000
Tapioka (g)	500	450	400	350
Tepung ubi jalar ungu(g)	-	50	100	150
Bawang putih (g)	30	30	30	30
Bawang merah (g)	40	40	40	40
Merica/lada (g)	30	30	30	30
Garam (g)	50	50	50	50
Es batu (g)	50	50	50	50

Sumber : Salangon dkk,(2017)

Prosedur pengolahan bakso babi

1. Daging babi dicuci kemudian dipisahkan dari kulit dan lemak, dan dipotong kecil-kecil kemudian digiling halus
2. Daging halus dibagi menjadi 4 bagian sesuai perlakuan masing-masing sebanyak 2 kg
3. Selanjutnya setiap bagian dibagi menjadi 4 bagian lagi sesuai jumlah ulangan
4. Tambahkan tapioka dan tepung ubi jalar ungu dan bumbu-bumbu yang sudah dihaluskan sesuai dengan masing-masing perlakuan dan dicampur merata
5. Adonan didiamkan ± 10 menit, selanjutnya dibentuk menjadi pengolahan bakso secara manual menggunakan tangan dengan ukuran yang relatif sama dan berat 10 g.
6. Semua pentolan bakso yang terbentuk direbus dalam air mendidih masing-masing secara terpisah sampai matang
7. Bakso yang sudah matang akan mengapung dipermukaan air, selanjutnya diangkat dan tiriskan

Variabel Yang Diteliti

Variabel yang diamati meliputi pH, aktivitas antioksidan, oksidasi lemak dan TPC.

pH

Salah satu faktor yang digunakan untuk menilai mutu daging adalah pH. Pemanfaatan pH meter dalam mengukur pH. Sampel bakso yang digunakan sebanyak 5 g dimasukkan ke gelas becker, kemudian diencerkan menggunakan aquades hingga bervolume 50 ml lalu dihomogenkan dengan mixer selama 1 menit. pH meter dikalibrasi dengan buffer pH 4 dan 7 sebelum digunakan. Langkah-langkah mengukur pH adalah: a) Masukkan ujung (elektroda) pH meter ke dalam sampel bakso, baca dan catat pH yang tertera pada layar. b) Jalankan metode yang sama beberapa kali (untuk mendapatkan data yang akurat) dan rata-rata. c) Untuk melanjutkan pengukuran sampel lainnya, ujung pH meter harus dibersihkan/dibilas terlebih dahulu dengan aquades dan dikeringkan dengan kain, pengukuran kemudian dilakukan pada sampel lain. d) Setelah digunakan, harap cuci ujung pH meter dengan aquades hingga bersih, keringkan dengan kain, lalu simpan di tempat semula.

Aktivitas Antioksidan

Prosedur untuk melakukan aktivitas antioksidan berdasarkan metode yang digunakan oleh Yen dan Cen (1995) adalah sebagai berikut: Pertama-tama, ambil 1g larutan yang memiliki konsentrasi tertentu menggunakan metano. Selanjutnya, ambikan 1 ml larutan induk kemudian dimasukkan pada tabung relaksi. Kemudian, tambahkan 1 ml larutan 1,1,2,2 – Dipheny Picryl Hydrazyl (DPPH) dengan konsentrasi 200 µM pada tabung tersebut. Tabung selanjutnya diinkubasi dalam kondisi yang gelap selama 30 menit. Kemudian encerkan larutan mencapai volumel 5 ml menggunakan metanol. Buatlah banko dengan mencampurkan 1 ml larutan DPPH dengan 4 ml methanol. Panjang gelombang pada banko ini adalah 517Nm.

$$\text{Aktivitas antioksidan (\%)} = \frac{(\text{OD Blanko} - \text{OD Sampel})}{\text{OD blanko}} \times 100\%$$

Oksidasi Lemak

Metode spektrofotometri telah digunakan untuk mengidentifikasi oksidasi lemak (Masuda dan Jitou, 1994). Proses ini melibatkan timbangan sampel sebanyak 1-2 gram, berikutnya dilarutkan menggunakan petrolelum elter hingga volumel mencapai 10 ml. Dapatkan 1 ml terlarut, pemanaskan menggunakan waterback sampai menjadi minyak. Setelah itu, sertakan 0,1 ml ammonium thiocynat dengan kekuatan 30% ke dalam campuran. Ditambahkan 0,1 mole FeCl₂ 0,02 M (500 mg FeSO₄ + 400 mg BaCl₂ larutan 100 ml air suling kemudian diputtar) larutkan menjadi 10 ml menggunakan methanol, ukur panjang gelombang 520 Nm.

$$\text{Angka peroksida (ml. Elq/kg)} = \frac{\times \text{Faktor pengencer}}{\text{Berat sampel (g)}}$$

TPC

Pada prosedur BSN (2008), dilakukan uji *Total Platel Coulnr* (TPC). Sampel bakso babi seberat 2,5 gram diambil secara steril dimasukan ke kantong steri. Tambahkan 225 ml larutan BPW dan proses penghancuran dilakukan memakai stomacher hingga 2 menit. Setelah itu, masukkan 9 ml larutan BPW ke dalam tabung relaksi steril, tambahkan 1 ml suspensi pengenceran 10-1 dengan menggunakan pipet steril ke dalam larutan 9 ml BPW. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan pengenceran sebesar 10-6. Selanjutnya, 1 ml larutan yang telah diencerkan dituangkan ke dalam wadah cawan petri steril. Tuangkan media PCA yang telah didinginkan hingga mencapai suhu 45°C ke dalam cawan petri yang sudah berisi suspensi, dengan cara menggerakannya dengan baik untuk memastikan sell-sell mikroba tersebar merata. Gerakkan cawan petri selolah menggambar angka delapan untuk menyebarkan mikroba dengan rata. Setelah dimasukkan dalam suhu dingin, cawan tersebut kemudian ditempatkan pada posisi

terbalik pada suhu 37°C. Setelah menjalani proses inkubasi, jumlah koloni bakteri yang tumbuh dihitung dengan alat penghitung koloni.

Analisis Data

Setelah tabulasi data, analisis sidik ragam digunakan untuk menentukan dampak perlakuan terhadap variabel yang dikaji. Apabila perlakuan berpengaruh nyata akan dilanjutkan Uji Jarak Berganda Duncan (*multiple range test*). Steel and Torrie (1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas kimia dan *Total Plate Count* (TPC) bakso daging babi mencakup nilai pH, antioksidan, oksidasi lemak dan TPC yang terdapat dalam penelitian ini disediakan pada Tabel 1.

Tabel 1 : Rataan nilai pH, antioksidan, oksidasi lemak dan TPC

Parameter	Perlakuan				Nilai P
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
pH	5,51±0,115 ^c	5,59±0,068 ^c	5,27±0,051 ^b	4,43±0,161 ^a	0,000
Antioksidan %	13,70±0,85 ^a	18,80±0,97 ^b	25,27±0,92 ^c	37,43±1,16 ^d	0,000
Oksidasi Lemak %	12,02±0,72 ^d	8,94±0,75 ^c	6,81±0,52 ^b	5,18±0,54 ^a	0,000
TPC	108,25±42,64	128,75±93,87	194,50±32,624	294,50±154,931	0,065

Keterangan: superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan (P<0,05)

Nilai pH

Berdasarkan hasil sidik ragam memperlihatkan, substitusi tepung ubi jalar unggul terhadap tapioka berpengaruh sangat nyata (P<0,01) pada nilai pH bakso babi yang dihasilkan. Rata-rata pH dari penelitian ini berkisar 4,43-5,59. pH yang rendah berada pada perlakuan dengan pemberian tepung ubi jalar ungu P₃ (7,5%) dan tertinggi pada perlakuan P₁ (2,5%). Hasil uji Duncan menunjukkan pasangan perlakuan P₀-P₂, P₀-P₃, P₁-P₂, P₁-P₃ dan P₂-P₃ berbeda, sedangkan pasangan perlakuan P₀-P₁ tidak berbeda.

Dalam penelitian ini, terbukti bahwa penyusutan pH terjadi berdasarkan temuan yang didapatkan. Fenomena tersebut terjadi karena fermentasi menghasilkan pembentukan asam organik yang berakibat pH menurun karena proses dekomposisi karbohidrat. Pernyataan tersebut sejalan dengan argumen yang diajukan oleh (Skryponelk, K., Helnriqules, M., Gomes, D., Viegas, J., Fonseca, C., Perelira, C., Dmytrów, I. & Mituniewicz-Małek, 2019) yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi, metabolisme mikroorganisme menyebabkan penumpukan asam organik, yang mengakibatkan penurunan pH. Pada saat fermentasi berlangsung, ionisasi asam laktat akan terjadi dan menyebabkan pelepasan ion H, yang pada gilirannya dapat mengakibatkan penurunan pH.

Penurunan kadar asam pada bakso babi terjadi sejalan dengan peningkatan jumlah tepung ubi jalar unggul. Penyebabnya adalah karena ubi jalar unggul memiliki fruktooligosakarida dan inulin berfungsi sebagai bahan makanan bagi bakteri asam laktat. Penelitian *Adi et al.*, (2020), disimpulkan bahwa setelah melalui proses fermentasi, terjadi pengurangan pH karena tingginya konsentrasi asam laktat hasil penggunaan sari ubi jalar sebagai prebiotik untuk bakteri probiotik dalam medium fermentasi. Ini disebabkan oleh peningkatan kinerja bakteri asam laktat ketika ada lebih banyak sumber nutrisi seperti gula, karbohidrat, dan bahan lainnya yang dibutuhkan oleh bakteri untuk pertumbuhannya.

Mengacu pada hasil penelitian ini, terlihat bahwa nilai pH bakso umumnya berkisar antara 4,43 sampai 5,59, yang menunjukkan nilai lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Angga (2007) dengan rentang 6,0 hingga 6,5. pH pangan fungsional menurut Standar Nasional Indonesia, antara 6 hingga 7, merupakan hal yang sama seperti yang dikemukakan oleh Montolalu *et al.* (2013).

Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap tapioka berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan bakso babi yang dihasilkan. Kenaikan level tepung ubi jalar ungu yang digunakan berkorelasi dengan peningkatan rata-rata aktivitas antioksidan. Level aktivitas antioksidan paling rendah terdapat pada sampel yang tidak menggunakan tepung ubi jalar ungu (P_0) dengan persentase sebesar 13,70, sementara persentase tertinggi ditemukan pada penggunaan tepung ubi jalar ungu sebesar 7,5% (P_3) yaitu 37,43%.

Hasil uji Duncan memperlihatkan pasangan perlakuan P_0 - P_1 ; P_0 - P_2 ; P_0 - P_3 ; P_1 - P_2 ; P_1 - P_3 ; dan P_2 - P_3 berbeda ($P < 0,05$). Penggunaan tepung ubi jalar ungu sebagai pengganti tapioka dalam bakso babi memiliki efek positif terhadap aktivitas antioksidan. Ini menunjukkan bahwa bakso yang dihasilkan memiliki mekanisme perlindungan yang dapat menghentikan kerusakan yang disebabkan oleh oksidasi lemak. Fakta ini juga sejalan dengan pandangan penulis Hardoko *et al.* (2010), dijelaskan bahwa antioksidan adalah zat yang dapat memperlambat kecepatan oksidasi dan berfungsi dengan menghentikan pembentukan zat-zat berbahaya, menetralkan, dan memperbaiki kerusakan yang sudah terjadi.

Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan hasil serupa, semakin banyak tepung ubi jalar ungu yang digunakan maka semakin tinggi aktivitas antioksidan produk jadinya. Hal ini diamati pada penelitian sosis broiler (Ino *et al.*, 2019) dan sosis babi (Felbri, Y., 2019).

Oksidasi Lemak

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan substitusi tapioka dan tepung ubi jalar ungu berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap oksidasi lemak bakso babi. Peningkatan jumlah tepung ubi ungu akan mengurangi oksidasi lemak. Rata-rata laju konversi asam lemak tertinggi 12,02% dan terendah 5,18%. Hasil uji Duncan memperlihatkan pasangan perlakuan P_0 - P_1 , P_0 - P_2 , P_0 - P_3 , P_1 - P_2 , P_1 - P_3 , dan P_2 - P_3 berbeda ($P < 0,05$) pada laju oksidasi lemak.

Peningkatan kandungan antioksidan bakso dikaitkan dengan penurunan tingkat oksidasi lemak dalam penelitian ini. Kebusukan atau kekerasan rasa dapat disebabkan oleh teroksidasi lemak pada bahan makanan. Menurut Aji (2009), jika sebuah senyawa mampu memberikan satu atau lebih elektron pada senyawa yang merusak, maka senyawa tersebut dapat dikategorikan sebagai antioksidan. Setelah itu, senyawa oksidan akan berubah menjadi senyawa yang baik. Sesuai dengan Shahidi (2005), senyawa fenol, vitamin, dan senyawa flavonoid memiliki kemampuan menekan laju oksidasi lemak.

Total Plate Count (TPC)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa substitusi tapioka dan tepung ubi jalar ungu berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap TPC bakso babi. Rata-rata jumlah TPC rentangannya adalah 108,25 hingga 294,50 sedangkan perlakuan P_0 memiliki jumlah TPC yang paling sedikit dengan rata-rata 108,25.

Ada potensi bahwa tingkat kontaminasi mikroba dalam bakso dapat meningkat selama proses pembuatannya. Kontaminan bisa berasal dari alat atau bahan tambahan yang dipakai. Selain itu, kontaminan juga dapat muncul akibat cara pengolahan yang tidak cukup higienis. Menurut penelitian Indraningsih *et al.* (2010), kontaminasi bisa terjadi ketika makanan matang yang diproduksi berhubungan langsung dengan peralatan yang dipakai.

Dalam hal pangan, parameter TPC perlu diperhatikan karena berkaitan dengan kelamanan pangan dan besarnya kerusakan produk. Bakso daging memiliki kadar *Total Plate Count* (TPC) yang paling tinggi adalah 10^5 cfu/g sesuai dengan (SNI) 01-3818-1995. Sedangkan, batas maksimal kontaminasi mikroba yang diizinkan dalam bakso yaitu $1,0 \times 10^4$ CFU/gram menurut SNI 7388, 2009.

SIMPULAN

Dari temuan penelitian ini, sehingga disimpulkan yaitu penggunaan berbagai level tepung ubi jalar ungu (2,5%, 5%, 7,5%) dalam pembuatan bakso babi memiliki dampak positif terhadap pH, aktivitas antioksidan, dan oksidasi lemak. Selain itu, adanya perbedaan level tepung ubi jalar tidak mempengaruhi jumlah total bakteri dalam penelitian ini. Tingkat peningkatan yang paling optimal terlihat pada tingkat pemberian 7,5%, menghasilkan bakso daging babi yang memiliki kualitas kimia dan TPC yang cukup baik

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Wira Kulsulma, G. P., Ayul Nocianitri, K., & Kartika Pratiwi, I. D. P. (2020). Pelngaruh Lama FelrmeIntasi TelrhadaP Karakteristik FelrmeInteld Ricel Drink Selbagai Minulman Probiotik Delngan Isolat Lactobacilluls sp. F213. *Julrnal Ilmu dan Telknologi Pangan* (ITEIPA), 9(2), 181. <https://doi.org/10.24843/itelpa.2020.v09.i02.p08>
- Aji, W. 2009. *Ulji Aktivitas Antioksidan tablelt Elffelrvelscelent Kombinasi Elkstrak Eltanol Dauln Delwandrul (Elulgelnia Ulniflora L) n Helrba Sulbiloto (Adrograpis Panicullta {Bulrm. F. }Nelss) Delngan Motodel DPPH*. Fakultas Farmasi. Ulnivelrsitas Mulhamadiyah Sulrakarta.
- Angga WD. 2007. Pelngaruh metodel aplikasi kitosan, tanin, natriulm meltabisullfit dan mix pelngawelt telrhadaP ulmulr simpan bakso daging sapi pada sulhul rulang. Bogor : *Fakulltas Telknologi Pelrtanian Institut Pelrtanian Bogor*.
- BSN. Badan Standar Nasional. 2008. SNI 2897:2008 Telntang Metodel Pelnguljian Celmaran Mikroba Dalam Daging, Tellulr Dan Sulsul, Selrta Hasil Olahannya. DelpartelmeIn Pelrtanian, Jakarta.
- Djulma, AW. 2014. *Elffelct frelqulelncy fryngonpelroxidel nulmbelr to cooking oil in packing*. *Julrnal info kelsehatan* 13(12) : 797-803.
- DSN. Delwan Standardisasi Nasional. 1995. SNI 01- 3818, Bakso Daging. Jakarta (ID) : Delwan Standardisasi Nasional.
- Felbri, Y., GEIN. Malellak dan Y. Noach ,2019. Pelngaruh Pelngulnaan Telpulng Ulbi Jalar (*Ipomoela batatas iam poir*) Selbagai Pelnganti Telpulng Tapioka TelrhadaP Kulalitas Sosis Babi *Julrnal Peltelrnakan Lahan Kelring* . 1 (3):475-482.ISSN:2714-7878
- Hardoko, Helndarto L., Sirelgar, TM. 2010. Pelmanfaatan ulbi jalar ulngul (Ipomela batatas L. Poir) selbagai pelngganti selbagian telpulng telrigul dan sulmbelr antioksidan pada roti tawar. *Julrnal Telknolodi dan Indulstri Pangan*. 21(1):26-32.
- Ino, A., Kalel, PR dan Noach, YR. 2019 Pelngaruh pelnggulnaan telpulng ulbi jalar ulngul selbagai pelngganti telpulng telrhadaP kulalitas sosis daging ayam broilelr *Julrnal peltelrnakan Lahan Kelring*. 1(1):75-81. ISSN: 2714-7878
- Indraningsih, T. Ariyanti, dan A. Priyanti. 2010. Pelnguljian Relsidul dan Celmaran Mikroba pada Daging Kelrbaul selrta Implikasi Nilai Elkonomi. Selminar dan Lokakarya Nasional Kelrbaul.
- Jayanti, Ul., Dasir dan Idelalistulti. 2017. Kajian Pelnggulnaan Telpulng Tapioka dari Belrbagai Varietas Ulbi Kayul (*Manihot Elscullelnta Crantz*) dan Jelns Ikan TelrhadaP Sifat Selnsoris Pelmpelk. *Eldiblel* VI – 1:59-62, Julli 2017, ISSN 2301-4199.
- Kulmalaningsih, 2006. *Antioksidan Pelnangkal Radikal Belbas*. Trulbuls Agrisarana. Sulrabaya.
- Linawati, 2006. *Kadar Protelin Kolageln Dan Hulbulngannya Delngan Kulalitas Daging Sapi PO*. Laporan Pelnellitian. Ulnivelrsitas Gadjah Mada , Yogyakarta.
- Masulda, T. dan Jitoul, A. 1994. Antioxidativel and antiinflamantory compoulnds from tropical gingelr; Isolation, strulctulrel deltelrmination, and activitiels of cassulmulnims A, B and C

complex culculminoids from Zingibelr cassulmulnar. *Joulrnal of Agriculltural and Food Chelmistry* 42: 1850-1854.

Nindyarani AK., Sultardi dan Sulparmo ,2011.Karatelristik Kimia ,Fisik dan Indelrawi Telpulng Ulbi Jalar UIngul (*Ipomoela batatas poirelt*) dan Produk Olahanya, *Agritelc.* Vol 31 (4)

Nollelt, LML. 1996. Handbook of Food Analysis: Physical Charactelrization and Nutrielnt Analysis. Marcelll Delkkelr Inc, Nelw York

Skryplonelk, K., Helnriqulels, M., Gomels, D., Vielgas, J., Fonselca, C., Pelrelira, C., Dmytrów,, I. & Mitulnielwicz-Maęelk, A. (2019). Charactelristics of lactosel-frelel frozeln yogulrt with κ-carragelelnan and corn starch as stabilizelrs. *Joulrnal of Dairy Scielncel*, 102(9).

Shahidi, F. 2005. *Nultraceluticals and Fulnctional Foods in Helalth Promotion and Diselasel Risk Reldulction. El-joulrnal Acta Horticultulrel* vol 6: 13-24.

Sulnarlim R. 2009. Karaktelristik multul bakso daging sapi dan pelngarulh pelnambahan nacl dan natriulm tripolyfosfat telrhada pelrbaikan multul. *Diselrtasi Program Pasca Sarjana. Institut Pelrtanian Bogor.*

Ulsmiati, S. 2010. Pelngaweltan Daging selgar dan Olahan. Balai Belsar Pelnellitian dan Pelngelmbangan Pascapaneln Pelrtanian. Kampuls Pelnellitian Pelrtanian. Bogor.

Yeln G C, Cheln H Y. 1995. Antioxidant Activity of Variouls Tela Elxtracts in Rellation to Thelir Antimult agelnicity. *J. Agric. Food Chelm.* 43: 27-32.



© 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).