

Uji Kebusukan Bakso Daging Sapi Yang Diberikan Persentase Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Yang Berbeda
(*Rotten Test of Beef Meatballs Given Different Percentage of Red Bean Flour (Phaseolus vulgaris L.)*)

Maulidi rahmi¹, Amhar Abubakar¹, Cut Aida Fitri^{1*}

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: cutaidafitri@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kebusukan awal yang diakibatkan oleh penambahan tepung kacang merah dalam pengolahan bakso daging sapi. Uji kebusukan awal dapat dilakukan dengan metode uji eber, H₂S dan Postma. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Teknologi Pengolahan Daging, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh, dimulai pada tanggal 10 Desember 2020 sampai dengan tanggal 25 Januari 2021. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode penelitian kualitatif dengan mendeskripsikan data menggunakan notasi positif (terjadi kebusukan awal) dan negatif (belum terjadi kebusukan awal) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 16 unit sampel percobaan. Persentase penggunaan tepung kacang merah yaitu 0%, 20%, 40% dan 60%. Berdasarkan hasil penelitian, bakso yang menggunakan persentase tepung kacang merah dengan tingkat 40% dan 60% lebih cepat mengalami kebusukan awal dibandingkan dengan penambahan tepung kacang merah 20% dan 0%. Semakin tinggi penambahan tepung kacang merah pada bakso maka protein juga menjadi lebih tinggi, pangan yang memiliki kandungan protein yang tinggi sangat cepat mengalami kebusukan

Kata kunci : Bakso Daging Sapi, Kacang Merah, Tepung Kacang Merah, Tepung Dasar, Uji Kebusukan, Uji Eber, Uji H₂S, Uji Postma.

Abstract. This study aims to see the initial rot caused by the addition of red bean flour in the processing of beef meatballs. The initial rot test can be carried out using the Eber, H₂S and Postma test methods. This research was conducted at the Meat Processing Science Technology Laboratory, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Darussalam, Banda Aceh, starting on December 10, 2020 until January 25, 2021. This study was conducted using qualitative research methods by describing the data using positive notation (occurring). initial decay) and negative (there is no initial rot) consisting of 4 treatments and 4 replications so that 16 units of experimental samples were obtained. The percentages of using red bean flour are 0%, 20%, 40% and 60%. Based on the results of the study, the meatballs that used the percentage of red bean flour with a level of 40% and 60% experienced early rot faster than the addition of 20% and 0% red bean flour. The higher the addition of red bean flour to the meatballs, the higher the protein, food that has a high protein content will spoil very quickly.

Keywords: Beef Meatballs, Red Bean, Red Bean Flour, Basic Flour, Eber, H₂S, Postma.

PENDAHULUAN

Daging sapi merupakan salah satu bahan pangan sumber protein hewani yang tinggi. Disamping rasanya yang enak, nilai gizi yang terkandung didalam daging lebih banyak bila dibandingkan dengan bahan pangan lainnya. Selain itu, daging mengandung asam amino esensial yang lengkap dan berguna untuk memenuhi kebutuhan tubuh terhadap protein hewani (Zulaekah, 2002). Daging dapat diolah dalam berbagai jenis produk yang menarik dengan aneka bentuk dan rasa dengan tujuan memperpanjang masa simpan serta dapat meningkatkan nilai ekonomis tanpa mengurangi nilai gizi daging yang diolah. Olahan daging sapi yang sudah umum dikenal dimasyarakat salah satunya adalah bakso.

Bakso merupakan produk olahan daging yang memiliki protein tinggi, dan pH 6.0-6.5 sehingga masa simpan maksimalnya adalah 1 hari (12-24 jam) (Anggadiredja, *et al.*, 2007). Lama penyimpanan bakso tergantung cara penanganan, umumnya daya simpan bakso tidak tahan lama dikarena sifat daging yang mudah membusuk. Rahayu (2006) menyatakan untuk memperpanjang masa simpan daging diperlukan penanganan dan pengolahan yang baik sehingga daging dapat terhindar dari kerusakan.

Penambahan bahan dan bumbu saat proses pembuatan bakso akan sangat berpengaruh terhadap masa kebusukan awal pada bakso. Bahan dan bumbu yang ditambahkan diharapkan dapat memperpanjang jangka kebusukan awal pada bakso daging sapi. Salah satu bahan yang akan ditambahkan adalah tepung kacang merah.

Tepung kacang merah mengandung senyawa bioaktif polifenol dalam bentuk prosianidin sekitar 7-9% (Alberto *et al.* 2006). Senyawa polifenol yang terkandung didalam kacang merah memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Berdasarkan uraian diatas maka diperlukan suatu penelitian untuk mengetahui sejauh mana pembusukan awal bakso daging sapi yang ditambahkan tepung kacang merah dengan presentase yang berbeda, sehingga diharapkan dapat menghasilkan bakso yang berkualitas dan menambah jangka waktu penyimpanan bakso.

Untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kacang merah dengan persentase yang berbeda terhadap uji kebusukan pada bakso daging sapi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 10 Desember 2020 s/d 25 Januari 2021 di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pengolahan Daging Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh.

MATERI DAN METODE

Materi penelitian

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah bakso daging sapi dan tepung kacang merah. Adapun bahan lain berupa bumbu – bumbu dalam pembuatan bakso, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi campuran bakso daging sapi yang dilakukan penelitian

No.	Jumlah Daging (gr)	TD	TKM (%)
1.	125	70 %	0%
2.	125	50%	20%
3.	125	30%	40%
4.	125	10%	60%

Keterangan :

TD : Tepung Dasar (Tepung Tapioka 1:1 Tepung Maizena).

TKM : Tepung Kacang Merah.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : tabung reaksi, *freezer*, alat pengemas vakum sirman, plastik kemasan vakum, tabung uji dengan sumbat, cawan petri, kertas saring, kawat (lidi), kertas lakmus, pipet tetes, timbangan digital, erlemayer, gunting, dan alat-alat gelas untuk keperluan analisis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakso daging sapi yang diberikan presentase berbeda tepung kacang merah, aquades, reagen eber, Pb astat, alkohol 96%, ether

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, dengan membagi 4 unit perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Penambahan Tepung Kacang Merah 0% sebagai kelompok kontrol, penambahan Tepung Kacang Merah 20%, 40% dan 60% sebagai unit perlakuan. Hasil analisis data dengan membuat notasi positif (mengalami kebusukan awal) dan negatif (tidak mengalami kebusukan awal).

Menurut Moleong (2011:6) penelitian kualitatif merupakan jenis penelitian untuk memahami dan mendeskripsikan fenomena yang terjadi terhadap subjek penelitian dengan konteks khusus secara ilmiah dan menggunakan berbagai metode ilmiah. Penelitian yang menggunakan metode kualitatif bertujuan untuk menjelaskan reaksi yang terjadi pada sampel penelitian secara mendalam. Penelitian kualitatif pada umumnya menekankan tentang persoalan kualitas data bukan banyaknya data yang digunakan (Kriyantono, 2009:56).

Parameter Penelitian

Uji Eber

Prinsip uji eber pada dasarnya menggunakan reagen eber. bakso kemudian dimasukkan kedalam reagen sehingga terbentuk NH_3 didalam bakso sebagai permulaan pembusukan. Prosedur kerjanya adalah; tiap sampel yang sudah diberi perlakuan diambil masing-masing sebanyak 3 gram, selanjutnya tabung uji dengan kawat sumbat digantung dipermukaan reagen. Amati perubahan 2-3 menit, jika timbul awan putih disekitar bakso berarti bakso sudah mengalami proses awal pembusukan. Namun jika tidak timbul awan putih disekitar bakso berarti bakso belum mengalami proses awal kebusukan. NH_3 keluar dari Bakso daging sapi akan berikatan dengan uap HCl yang berada pada permukaan reagen ditandai dengan terlihatnya asap putih NH_4Cl berarti reaksi bersifat positif (permulaan proses pembusukan) (Franciska *et al.*, 2018).

Uji H_2S

Uji H_2S dapat dibuktikan dengan penambahan Pb asetat sehingga membentuk PbS. Penilaian uji H_2S membutuhkan waktu 30 menit. Jika H_2S dapat dibebaskan oleh bakso daging sapi maka akan berikatan dengan Pb asetat dan menjadi PbS yang ditandai dengan timbul titik-titik berwarna cokelat sampai hitam pada kertas saring artinya daging telah mengalami proses awal kebusukan (Franciska *et al.*, 2018). Prosedur kerjanya adalah sampel bakso ukuran sedang diambil dan dimasukkan kedalam cawan petri. Kemudian cawan petri ditutup dengan kertas saring dan diteteskan satu tetes Pb asetat 10% ditengah-tengah kertas saring dan hindari mengenai daging lalu amati perubahan yang terjadi.

Uji Postma

Pada prinsipnya uji postma, bakso yang sudah mulai membusuk akan mengeluarkan gas NH_3 . NH_3 bebas akan mengikat reagen MgO dan menghasilkan NH_3OH . Pada bakso yang belum membusuk terbentuk ikatan NH_3OH karena belum adanya NH_3 yang bebas. Prosedur kerjanya sebagai berikut; tiap sampel bakso ukuran sedang yang sudah diberi perlakuan dengan presentase tepung kacang merah yang berbeda diambil sebanyak 3 gram kemudian dimasukkan kedalam erlemayer yang sudah diisi dengan aquades sebanyak 30 ml, kemudian diamkan selama 10 menit lalu disaring. Timbang reagen MgO sebanyak 100 mg menggunakan timbangan digital dan masukkan kedalam cawan petri yang sudah dilengketka kertas lakmus pada bagian dalam dan luar selanjutnya cawan petri di tutup lalu dimasukka ke dalam *waterbath* dengan temperatur 50°C selama 5 menit. Hasilnya akan terlihat jika MgO membebaskan NH_3 dari ikatannya tersebut dan akan terputus sehingga akan terbentuk basa lemah NH_3OH yang akan merubah warna kertas lakmus dari merah menjadi biru. Sedangkan lakmus diluar digunakan sebagai kontrol (Franciska *et al.*, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Eber

Hasil pengujian kebusukan awal dengan uji eber dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Eber

No.	Perlakuan	Ulangan	Hasil Positif (+)/Negatif (-)
1.	TDA	TDA1	Negatif (-)
		TDA2	Negatif (-)
		TDA3	Negatif (-)
		TDA4	Negatif (-)
2.	TKMA	TKMA1	Negatif (-)
		TKMA2	Negatif (-)
		TKMA3	Negatif (-)
		TKMA4	Negatif (-)
3.	TKMB	TKMB1	Negatif (-)
		TKMB2	Negatif (-)
		TKMB3	Negatif (-)
		TKMB4	Negatif (-)
4.	TKMC	TKMC1	Negatif (-)
		TKMC2	Negatif (-)
		TKMC3	Negatif (-)
		TKMC4	Negatif (-)

Keterangan :

- TDA : (Daging 30% + Tepung Dasar 70% + 0% TKM)
 TKMA : (Daging 30% + Tepung Dasar 50% + 20% TKM)
 TKMB : (Daging 30% + Tepung Dasar 30% + 40% TKM)
 TKMC : (Daging 30% + Tepung Dasar 10% + 60% TKM)

Berdasarkan Tabel 2 hasil pengujian menggunakan reagen eber yang dilakukan terhadap 16 sampel perlakuan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Daging menunjukkan hasil keseluruhan negatif, tidak terjadi pembusukan awal pada saat pengujian dilakukan atau tidak adanya NH_4Cl yang terbentuk pada sampel. Apabila mengalami pembusukan gas NH_3 akan berikatan dengan asam kuat (HCl) sehingga membentuk NH_4Cl (gas). Jika terjadi kebusukan bakso akan mengeluarkan gas putih yang akan menempel di dinding tabung reaksi, dimana rantai asam amino akan terputus oleh asam kuat (HCl) sehingga terbentuk NH_4Cl (gas) (Prawesthirini *et al.*, 2009).

Uji eber merupakan salah satu metode untuk mendeteksi produksi NH_3 yang disebabkan oleh aktivitas biokimia mikroorganisme pada sampel pengujian. Diduga pada tahap pengujian eber masih belum mengalami kebusukan awal dikarenakan mikroorganisme masih dalam fase adaptasi sehingga belum terjadi metabolisme sehingga tidak dapat menghasilkan NH_4Cl . Pertumbuhan mikroorganisme pada sampel semakin meningkat dengan lamanya waktu penyimpanan (Soeparno, 2005). Dengan bertambahnya mikroorganisme maka asam amino yang dirombak oleh deaminase dengan produksi hydrogen, karbondioksida, dan amonia semakin juga meningkat (Lawrie, 2003). Ketika pengujian dilakukan perombakan asam amino yang disebabkan oleh mikroorganisme belum terjadi sehingga gas NH_3 tidak terbentuk, maka gas NH_4Cl yang berbentuk awan putih tidak dapat terlihat.

Uji H_2S

Hasil pengujian kebusukan awal dengan metode uji H_2S dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian H_2S

No.	Perlakuan	Ulangan	Hasil Positif (+)/Negatif (-)
1.	TDA	TDA1	Negatif (-)
		TDA2	Negatif (-)
		TDA3	Negatif (-)
		TDA4	Negatif (-)
2.	TKMA	TKMA1	Negatif (-)
		TKMA2	Negatif (-)
		TKMA3	Positif (+)
		TKMA4	Positif (+)
3.	TKMB	TKMB1	Positif (+)
		TKMB2	Negatif (-)
		TKMB3	Positif (+)
		TKMB4	Positif (+)
4.	TKMC	TKMC1	Negatif (-)
		TKMC2	Positif (+)
		TKMC3	Positif (+)
		TKMC4	Positif (+)

Keterangan :

TDA : (Daging 30% + Tepung Dasar 70% + 0% TKM)
TKMA : (Daging 30% + Tepung Dasar 50% + 20% TKM)
TKMB : (Daging 30% + Tepung Dasar 30% + 40% TKM)
TKMC : (Daging 30% + Tepung Dasar 10% + 60% TKM)

Berdasarkan hasil uji H₂S yang dilakukan di Laboratorium Ilmu Pengolahan dan Teknologi Daging dari 16 sampel yang dilakukan pengujian menunjukkan 8 perlakuan yang positif mengalami awal kebusukan yaitu terdapat pada perlakuan TKM A3, TKM A4, TKM B1, TKM B3, TKM B4, TKM C2, TKM C3 dan TKM C4. Perlakuan dengan persentase penambahan TKM sebanyak 60% dan 40% ditemukan sebanyak tiga sampel mengalami kebusukan awal, selanjutnya didapatkan dua sampel yang mengalami kebusukan awal pada pemberian perlakuan TKM sebanyak 20%, serta tidak didapatkan kebusukan awal pada perlakuan kontrol atau 0% penambahan TKM. Pada dasarnya uji H₂S ini melihat H₂S yang dibebaskan oleh sampel yang sudah mulai membusuk akan berikatan dengan Pb acetat menjadi Pb sulfid (PbSO₃) dan menghasilkan bintik-bintik berwarna hitam pada kertas saring yang diteteskan Pb acetat tersebut. Pada sampel yang mengalami kebusukan awal akan menunjukkan bercak-bercak hitam (Lumantouw *et al.*, 2013).

Uji H₂S dilakukan untuk mendeteksi pelepasan H₂S yang dilepaskan oleh mikroorganisme pada sampel. Bakteri pembusuk yang dapat menghasilkan H₂S yaitu *Pseudomonas*. H₂S yang dilepaskan oleh bakteri pembusuk akan berikatan dengan Pb acetat menjadi Pb Sulfid (PbSO₃). Bakteri *Pseudomonas* juga menghasilkan enzim yang mampu memecah komponen lemak dan komponen protein dari bahan pangan sehingga menimbulkan bau busuk dan menimbulkan lendir (Dengen, 2015).

Hydrogen sulfida (H₂S) adalah molekul yang bersifat racun berbentuk gas, H₂S terjadi disebabkan reaksi pemecahan asam-asam amino yang mengandung belerang atau sulfur seperti cystin, cistein dan methionin. H₂S dapat dijadikan indikator pendeteksian telah terjadinya permulaan kebusukan pada bahan makan atau bahan pangan khususnya bahan pangan yang mengandung daging. Bahan pangan yang menghasilkan H₂S adalah pertanda bahan pangan tersebut sudah mulai mengalami kebusukan yang disebabkan oleh terurainya asam amino bergugus sulfur menjadi senyawa H₂S (Sutrisno *et al.*, 2020).

Uji Postma

Hasil pengujian kebusukan awal dengan metode uji Postma dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Postma

No.	Perlakuan	Ulangan	Hasil
			Positif (+)/Negatif (-)
1.	TDA	TDA1	Positif (+)
		TDA2	Negatif (-)
		TDA3	Negatif (-)
		TDA4	Negatif (-)
2.	TKMA	TKMA1	Negatif (-)
		TKMA2	Negatif (-)
		TKMA3	Positif (+)
		TKMA4	Positif (+)
3.	TKMB	TKMB1	Negatif (-)
		TKMB2	Positif (+)
		TKMB3	Positif (+)
		TKMB4	Positif (+)
4.	TKMC	TKMC1	Positif (+)
		TKMC2	Negatif (-)
		TKMC3	Positif (+)
		TKMC4	Positif (+)

Keterangan :

TDA : (Daging 30% + Tepung Dasar 70% + 0% TKM)
 TKMA : (Daging 30% + Tepung Dasar 50% + 20% TKM)
 TKMB : (Daging 30% + Tepung Dasar 30% + 40% TKM)
 TKMC : (Daging 30% + Tepung Dasar 10% + 60% TKM)

Berdasarkan hasil uji postma yang dilakukan di Laboratorium ilmu teknologi pengolahan daging dari 16 sampel yang dilakukan pengujian didapatkan 9 sampel yang menunjukkan positif mengalami kebusukan awal yaitu: TDA1, TKM A3, TKM A4, TKM B2, TKM B3, TKM B4, TKM C1, TKM C3, TKM C4. Perlakuan dengan persentase penambahan TKM sebanyak 60% dan 40% didapatkan masing-masing sebanyak tiga sampel mengalami kebusukan awal, selanjutnya perlakuan dengan penambahan TKM sebanyak 20% didapatkan dua sampel yang mengalami kebusukan awal dan didapatkan juga satu sampel yang mengalami kebusukan awal pada perlakuan penambahan TKM 0%. Sampel yang mengalami tingkat kebusukan awal akan mengeluarkan gas NH₃, gas NH₃ akan bebas mengikat reagen MgO dan menghasilkan NH₃OH. Perubahan pembusukan awal ditandai dengan perubahan atas kertas lakmus dari warna merah muda menjadi biru (Lawrie, 2003).

Pengujian postma dilakukan adalah untuk mendeteksi pelepasan NH₃ yang terjadi disebabkan oleh reaksi denaturasi protein dengan menggunakan indikator kertas lakmus. Perubahan kertas lakmus. Perubahan kertas lakmus dari warna merah menjadi warna biru menunjukkan sampel kondisi sampel cenderung basa sedangkan sampel yang tidak mengalami perubahan warna kertas lakmus kondisi sampel cenderung netral. Proses glikolisis yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang berada didalam sampel menghasilkan asam laktat. Sampel yang mengalami kebusukan memiliki pH yang basa. Sampel yang mengalami penurunan pH dikarenakan penurunan aktivitas mikroorganisme penghasil asam yang disebabkan ketersediaan glikogen semakin sedikit selanjutnya diikuti oleh aktivitas mikroorganisme penghasil senyawa basa semakin meningkat. Walaupun sudah mengalami kebusukan awal namun dari penmpakan fisik sampel belum berubah seperti perubahan warna, bau dan berlendir. Hasil positif ditunjukkan mengalami kebusukan awal ditunjukkan oleh sampel yang mengalami peningkatan pH yang menjadi basa (Dengen, 2015).

KESIMPULAN

1. Pada pengujian eber sampel tidak mengalami kebusukan awal.
2. Pada uji H₂S sebanyak 50% sampel mengalami kebusukan awal.
3. Pada uji postma sebanyak 55% sampel mengalami kebusukan awal.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi kecemaran bakteri atau TPC.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap beberapa perlakuan seperti menambah masa simpan, perbedaan suhu penyimpanan terhadap sampel penelitian yang sejenis untuk memperoleh data yang lebih seragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberto M.R.,MAR. Canavosio and M.C.M. Nadra. 2006. Antimicrobial Effect of Polifenol from Apple Skins on Human Bacterial Pathogen. *Electronic journal of Biotechnology*. Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso-Chile.
- Angggadiredja, J.T., A. Zatznika., H. Purwoto dan S. Istini. 2007. Rumput Laut. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Dengen. P.M.R. 2015. Perbandingan Uji Pembusukan dengan Menggunakan Metode Uji Postma, Uji Eber, Uji H₂S dengan Pengujian Mikroorganisme pada Daging Babi dipasar Tradisional Sentral Makassar. Skripsi. Program Studi Kedokteran Hewan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Franciska J, Suardana IW, Suarsana IN. 2018. Bakteriosin Asal *Streptococcus Bovis* 9A sebagai Biopreservatif pada Daging Sapi Ditinjau dari Uji Kebusukan. *Indonesia Medicus Veterinus*, 7(2): 158-167.
- Kriyantono, R. 2009. *Teknik Praktis Riset Komunikasi*. Jakarta: Kencana.
- Lawrie, R. A. 2003. Ilmu Daging. Edisi Kelima. Terjemahan : Parakkasi. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Lawrie, R.A. 2003. Ilmu Daging. Edisi Kelima. Penerjemah Aminuddin Parakkasi dan Yudha Amwila. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Lumantouw, F. Kandou., S. Rondonuwu., & M. Singkoh. 2013. Isolasi dan Identifikasi Bakteri yang toleran terhadap Fungisida Mancozeb pada Lahan Pertanian Tomat di Desa Tempok, Kecamatan Tomposo, Sulawesi Utara. *Jurnal Bios Logos*. 3 (2):73-77.
- Moleong, L.J. 2011. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Prawesthirini S, Siswanto HP, Estoepangestie ATS, Effendi MH, Harijani N, Vries GC, Budiarto, Sabdoningrum EK. 2009. *Analisa Kualitas Susu, Daging dan Telur*. Cetakan kelima. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya cit Antika DD, Sukanto RST, dan Estoepangestie ATS. 2013. Pengaruh Cara Pengemasan dan Suhu Penyimpanan terhadap Awal Pembusukan Daging Sapi. *Veterinaria Medika*, 6(1): 15 - 20.
- Rahayu, E. S. 2006. Amankan Produk Pangan Kita : Bebaskan dari Cemaran Berbahaya. Apresiasi Peningkatan mutu hasil olahan pertanian. Laporan Kegiatan Kelompok Pemerhati Keamanan Mikrobiologi Produk Pangan, Dinas Pertanian Provinsi DIY, Yogyakarta.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan ke-4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Sutrisno, A.D., W.P. Widjaja. dan W.Q. Salam. 2020. Pendugaan Umur Simpan Ikan Asap Menggunakan Jenis Asapa Tempurung Kelapa dan Jenis Ikan Air Tawar. *Pasudan Food Technology Journal*. Vol. 7. No.2. Bandung.