

**Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka (*Manihot Utilisima*) dengan Tepung Bengkuang (*Pachyrizus Erosus*) terhadap Aktivitas Antioksidan, Thiorbarbituric Acid (TBA), dan Mutu Organoleptik Bakso Daging Sapi**

**Effect Substitution of Tapioca Flour (*Manihot Utilisima*) with Yam Bean (*Pachyrizus Erosus*) on Antioxidant Activity, Thiorbarbituric Acid, and Organoleptik Quality Of Beef Meatballs**

**Jelia T. F Soares; Pieter R. Kale, G. E. M. Malelak**

Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui kotak pos 104 Kupang 85001 NTT Telp (0380) 881580. Fax (0380) 881674

E-mail: [jeliasoares04@gmail.com](mailto:jeliasoares04@gmail.com)  
[Pieterkale28@gmail.com](mailto:Pieterkale28@gmail.com)  
[Ggeminimalelak@yahoo.com.au](mailto:Ggeminimalelak@yahoo.com.au)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh substitusi tepung tapioka (*Manihot utilisima*) dengan tepung bengkuang (*Pachyrizus erosus*) terhadap aktivitas antioksidan, thiorbarbituric acid (TBA) dan mutu organoleptik bakso daging sapi. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari P0=50% daging sapi+50% tepung tapioka + 0% tepung bengkuang, P1=50% daging sapi+ 40% tepung tapioka+ 10% tepung bengkuang, P2= 50% daging sapi+ 30% tepung tapioka + 20% tepung bengkuang, P3= 50% daging sapi+ 20% tepung tapioka + 30% tepung bengkuang. Variabel yang diamati meliputi aktivitas antioksidan, thiorbarbituric acid (TBA), aroma, rasa, tekstur, dan kekenyalan. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap semua variabel yang diuji. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jumlah penambahan tepung bengkuang dalam proses pembuatan bakso daging sapi menyebabkan peningkatan aktivitas antioksidan, menurunkan nilai TBA dan secara organoleptik menyebabkan peningkatan persepsi penerimaan konsumen terhadap semua variabel organoleptik yang diuji (aroma, rasa, tekstur, dan kekenyalan).

**Kata kunci :** Bakso, bengkuang, organoleptik, antioksidan, TBA.

**ABSTRACT**

The study aims to determine the effect of substitution of tapioca flour (*Manihot utilisima*) with yam flour (*Pachyrizus erosus*) on antioxidant activity, thiorbarbituric acid (TBA), and organoleptik quality of beef meatballs. The design used was a completely with treatment and 4 replication. The treatment consisted of P0= 50% beef + 50% tapioca flour + 0% yam flour, P1= 50% beef+ 40% tapioca flour+ 10% yam flour, P2= 50% beef + 30% tapioca flour + 20% yam flour, P3= 50% beef + 20% tapioca flour + 30% yam flour. The variables observed include antioxidants, Thiorbarbituric acid (TBA), aroma, taste, texture, and chewiness. The result of statistical tests show that the treatment has a very real effect ( $P<0.01$ ) againsts all tasted variables. From this reserach it can be concluded that the amount of yam flour added in the process of making beef meatballs cause increase in antioxidant activity, decreases the TBA value and cause an increase in consumer acceptance of all tested organoleptik variables (aroma, taste, texture, and chewiness).

**Keywords :** Meatballs, yam bean, Organoleptic, Antioxidants, thiorbarbituric acid

## PENDAHULUAN

Daging merupakan salah satu bahan pangan yang kaya akan protein hewani. Kualitas proteininya sangat baik karena mengandung asam amino yang lengkap, yang sangat dibutuhkan oleh manusia dan ternak dalam memenuhi kebutuhan tubuh. Daging, dapat diolah menjadi berbagai jenis produk yang menarik dengan beragam bentuk serta rasa yang menarik. Dengan tujuan untuk mempertahankan masa simpan daging dan meningkatkan nilai ekonomi tanpa harus mengurangi nilai gizi dari daging. Daging dapat dijadikan berbagai macam produk olahan dengan bentuk, jenis, serta rasa yang enak. Salah satu olahan daging yang sangat dikenal oleh masyarakat adalah bakso. Suprapti (2003) menyatakan bahwa bakso merupakan produk olahan daging yang telah dihaluskan, dicampur dengan bumbu, tepung, kemudian dibentuk bulat sesuai dengan selera dan kebutuhan.

Secara teknis pengolahan bakso cukup mudah sehingga dapat dilakukan oleh siapa saja. Bakso adalah produk makanan yang terbuat dari daging sebagai bahan utama baik daging sapi, ayam, babi, maupun itik. Pembuatan bakso pada dasarnya menggunakan tepung tapioka sebagai filler yang berguna untuk memperbaiki/menstabilkan emulsi, meningkatkan daya ikat air, memperkecil penyusutan, menambah berat produk dan dapat menekan biaya produksi (Usmiati, 2009). Tapioka mengandung amilopektin yang tinggi, daya lekat tinggi, mempunyai suhu gelatinasi yang rendah dan tidak terasa. Hal ini karena tepung tapioka sebagai bahan pengisi maka ada kemungkinan fungsi tersebut dapat digantikan dengan tepung lain misalnya tepung talas, tepung kentang dan lainnya ataupun tepung bengkuang. Tepung bengkuang berasal dari umbi bengkuang yang merupakan tanaman family leguminosa yang umbinya masih kurang dimanfaatkan sebagai produk pangan bila dibandingkan dengan umbi lainnya. bengkuang biasanya digunakan sebagai bahan rujak tanpa melalui proses pengolahan, dan produk kecantikan (kosmetik) sehingga dalam pemanfaatannya masih sangat minim atau sederhana.

Umbi bengkuang mengandung inulin yang bersifat poligosakarida yang

amat dikonsumsi sebagai penderita diabetes sehingga bengkuang berpotensi untuk diolah menjadi produk olahan pangan. Ketersediaan bengkuang sangat melimpah, yang dapat tumbuh dimana saja, dengan kondisi cuaca yang berbeda, dan harga jual bengkuang dipasaran juga relating lebih murah

Meskipun keberadaannya sangat melimpah, pemanfaatan bengkuang dikalangan masyarakat masih sangat sederhana yang penyajiannya masih dalam bentuk buah utuh atau sering dikonsumsi segar. namun, umbi bengkuang segar termasuk umbi yang mudah rusak karena umbi bengkuang mengandung kadar air yang tinggi yang menyebabkan daya simpan bengkuang menjadi relatif singkat, dan untuk meningkatkan umur simpannya perlu alternatif pengolahan menjadi produk yang baru yang mempunyai nilai ekonomi (Syarif dan Waryono, 2014). Disisi lain kebutuhan bahan pangan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia. Bahan dasar dari produk pangan sangat terbatas sehingga dibutuhkan pengolahan yang baik dan tepat untuk menghasilkan produk pangan yang lebih bervariasi dan bengkuang dapat digunakan sebagai alternatif dalam pengolahan pangan (Dewi *et al.*, 2012).

Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengawetkan bengkuang atau memperpanjang masa simpan bengkuang yang dapat diolah menjadi tepung bengkuang serta memiliki keunggulan lebih lama disimpan, mudah dicampur, mudah diperbanyak zat gizinya, sehingga nilai ekonomisnya naiknya dan diterima luas oleh masyarakat, menciptakan peluang usaha, dan mudah diolah menjadi aneka macam olahan dalam berbagai macam produk. Khususnya, dalam produk olahan daging yang sangat digemari masyarakat yaitu bakso.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung tapioka (*Manihot utilisima*) dengan tepung bengkuang (*Pachyrizus erosus*) terhadap Aktivitas antioksidan, Thiorbarbituric acid (TBA), dan mutu organoleptik bakso daging sapi.

## MATERI DAN METODE

### Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging sapi 2kg, tepung tapioka 1700g, tepung bengkuang 750g, air es, bawang merah dan bawang putih 24g, merica 6g, garam (NaCl) 15g, telur 8 butir. Alat yang digunakan sendok, garpu, baskom sedang, blender daging, kompor, kain lap/tissue, timbangan analistik, panci, piring, kertas kuisoner, alat tulis, sarung tangan.

### Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan. Perlakuan yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

$$P0 = 50\% \text{ daging sapi} + 50\% \text{ tepung tapioka} + 0\% \text{ tepung bengkuang}$$

$$P1 = 50\% \text{ daging sapi} + 40\% \text{ tepung tapioka} + 10\% \text{ tepung bengkuang}$$

$$P2 = 50\% \text{ daging sapi} + 30\% \text{ tepung tapioka} + 20\% \text{ tepung bengkuang}$$

$$P3 = 50\% \text{ daging sapi} + 20\% \text{ tepung tapioka} + 30\% \text{ tepung bengkuang}$$

### Prosedur pembuatan bakso daging sapi

1. Daging sapi dibersihkan dari jaringan ikat dan lemak, dicincang halus kemudian diblender
2. Daging yang sudah halus dicampur dengan tepung tapioka berdasarkan setiap perlakuan (50%, 40%, 30%, 20%), tepung bengkuang (10%, 20%, 30%), bumbu, air es, sampai menjadi adonan yang homogen dan mudah dibentuk.
3. Setelah semua bahan tercampur bentuk adonan dengan mengambil segenggam adonan, remas, dan tekan ibu jari, dengan ukuran bakso yang berbentuk bulat.
4. Adonan yang sudah dibentuk langsung direbus atau dimasukan kedalam air mendidih hingga matang

5. Bakso yang sudah masak akan mengapung diperlukaan air, kemudian diangkat, ditiriskan, didinginkan dan kemudian dimasukan kedalam kemasan yang diberi kode sesuai perlakuan.

### Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan sampel diuji dengan melihat kemampuan dalam menghambat aktivitas radikal bebas DPPH (*1,1 Difenil 2 pikril hidrazil*). Menurut Yen dan Chen (1995), Kandungan aktivitas antioksidan diukur menggunakan rumus antioksidan. Aktivitas Antioksidan (%) =  $\frac{OD \text{ blangko} - OD \text{ sampel}}{OD \text{ Blangko}} \times 100 \%$

Keterangan :

OD (Optikal densiti) = larutan control

OD (Optikal densiti) = larutan uji

### Thiorbarbituric Acid (TBA)

Thiorbarbituric acid (TBA) adalah suatu tes kimia untuk uji ketengikan dan merupakan uji yang paling sering digunakan untuk mengukur ketengikan (Winarno 2008). Menggunakan rumus. Bilangan TBA(mg.malonaldehyde/kg)=  $\frac{absorbansi \text{ sampel} \times faktorpengencerx 7.8}{beratsampel}$

### Organolpetik

Uji skor organoleptik dinilai dengan skala numerik dan panelis yang digunakan dalam keadaan sehat jasmani dan rohani. Skala penilaian untuk uji aroma dan rasa adalah 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = agak suka, 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka. Sedangkan untuk tekstur 5 = sangat lembut, 4 = lembut, 3 = agak lembut, 2 = tidak lembut, 1 = sangat tidak lembut, dan uji kekenyalan adalah 5 = sangat kenyal, 4 = kenyal, 3 = agak kenyal, 2 = tidak kenyal, 1 = sangat tidak kenyal. Uji organoleptik menggunakan 15 orang panelis

### Analisis Data

Data non parametrik yang diperoleh dianalisis menggunakan Kruskal – walls test dengan SPSS 21, sedangkan data parametrik dianalisis menggunakan *Analysis of varians* (ANOVA)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penggunaan tepung bengkuang berpengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap

aktivitas antioksidan dan Thiorbarbituric acid (TBA). Rataan hasil analisis yang diberikan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1:Rataan nilai aktivitas antioksidan dan thiorbarbituric acid basko daging sapi

variabel	Perlakuan			P value
	P0	P1	P2	
Aktivitasantioksidan (%)	16,35±0,18 <sup>a</sup>	23,66±0,23 <sup>b</sup>	28,47±0,23 <sup>c</sup>	31,44±0,18 <sup>d</sup> 0.0001
TBA (Thiorbarbituric acid)/mg/kg	3,63±0,084 <sup>a</sup>	3,45±0,11 <sup>b</sup>	2,47±0,11 <sup>c</sup>	1,21±0,12 <sup>d</sup> 0,0001

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P<0,01$ ).

### Aktivitas antioksidan

Data pada Tabel 1 terlihat bahwa rataan aktivitas antioksidan pada bakso daging sapi tertinggi terdapat pada P3 dengan pemberian 30% tepung bengkuang. Variasi rataan menunjukkan bahwa semakin banyak tepung bengkuang yang ditambahkan aktivitas antioksidan semakin meningkat. Tingginya aktivitas antioksidan disebabkan karena kandungan vitamin C (asam askorbat) pada umbi bengkuang yang tinggi yaitu sebesar 100-200mg, yang berperan sebagai antioksidan dan bermanfaat untuk menangkal serangan radikal (Assaori,2010). Selain itu, didalam bengkuang terdapat Flavanoid yaitu senyawa fenol yang berperan sebagai antioksidan atau sebagai obat alami (Winarsi, 2011).

Antioksidan merupakan suatu proses yang menunda atau mencegah terjadinya radikal bebas dalam oksidasi lipid atau antioksidan dapat membantu membersihkan tubuh dari reaksi radikal bebas yang sangat berbahaya sehingga dapat membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Soo-Jin Heo *et al.*, 2005). Antioksidan bisa dengan mudah kita dapatkan dari makanan karena berbagai antioksidan telah terdapat secara alami

terutama terdapat pada sayur-sayuran, buah-buahan, dan rempah (Hernani, 2006). Berdasarkan data Tabel 1. Menunjukkan bahwa tepung bengkuang mampu meningkatkan aktivitas antioksidan pada bakso daging sapi.

### Thiorbarbituc Acid (TBA)

Data pada Tabel 1. Terlihat bahwa rataan Thiorbarbituric Acid (TBA) atau asam thiorbarbituric pada bakso daging sapi menunjukkan perlakuan berpengaruh sangat ( $P<0,01$ ). Nilai TBA tertinggi terdapat pada P0 (Kontrol) atau tidak ditambahkan tepung bengkuang dan yang terendah terdapat pada P3 atau penambahan tepung bengkuang 30%. Semakin banyak tepung bengkuang yang ditambahkan maka, semakin kecil nilai Thiorbarbituric acid yang dihasilkan. Rendahnya asam thiorbarbituric karena dalam tepung bengkuang mengandung vitamin C atau senyawa bioaktif yang berperan dalam mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh molekul radikal bebas yang dapat menyebabkan ketengikan atau kerusakan bahan pangan (Winarsi, 2011).

Asam thiorbarbituric (TBA) merupakan salah satu parameter untuk menentukan derajat ketengikan (Rancidity) produk olahan yang ditandai dengan bau

tengik. Analisa TBA juga ditujukan untuk mengetahui jumlah malonaldehid yang terbentuk selama penyimpanan. Malonaldehid merupakan senyawa reaktif yang terbentuk secara alami yang digunakan sebagai penanda angka peroksida.

Merpati (2013) menyatakan bahwa semakin kecil nilai TBA maka semakin baik pula kualitas produk yang dihasilkan. Nilai TBA yang diterima pada makanan tidak lebih dari 2,0 mg /kg sampel. Dalam hasil penelitian rata-rata nilai TBA yang dihasilkan adalah 1,21 -3,63mg. Pada perlakuan 1 dan 2 terjadi peningkatan nilai TBA penyebabnya adalah oksigen yang dapat mempercepat

kerusakan lemak, yaitu dengan terjadinya ketengikan secara oksidasi pada pangan. Proses oksidasi dapat dikendalikan dengan menurunkan konsentrasi oksigen dalam kemasan, semakin sedikit volume oksigen maka proses ketengikan semakin lambat. (Leufen dkk., 2007)

Berdasarkan data Tabel 1 semakin tinggi bengkuang yang digunakan maka semakin kecil nilai Thiorbarbituric acid (TBA) atau menghambat terjadinya proses oksidasi lemak yang mengakibatkan ketengikan (Rancidity) pada bakso daging sapi.

### Aroma

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rataan skor aroma bakso daging sapi memberikan aroma suka – sangat suka dengan skor nilai rataan 4,18 pada perlakuan 30% tepung bengkuang yang merupakan level terbaik. Dikarenakan tepung bengkuang memiliki aroma khas seperti kue kering. Selain itu juga, adanya pengaruh dari bumbu-bumbu yang tambahan sehingga semakin

membuat aroma bakso menjadi disukai. Aroma bakso sangat dipengaruhi oleh bahan baku dan bumbu bakso yang digunakan, formulasi bumbu yang berbeda akan menghasilkan produk daging olahan dengan flavour yang berbeda (Soeparno,2009).

Tabel 2. Rataan Aroma, Rasa, Tekstur, dan kekenyalan.

variabel	Perlakuan				P value
	P0	P1	P2	P3	
Aroma	1,43±1,14 <sup>a</sup>	3,15±0,61 <sup>b</sup>	3,97±0,26 <sup>c</sup>	4,18±0,39 <sup>d</sup>	0,0001
Rasa	3,7±0,62 <sup>a</sup>	3,22±0,61 <sup>b</sup>	3,87±0,43 <sup>a</sup>	3,95±0,59 <sup>c</sup>	0,0001
Tekstur	3,75±0,68 <sup>a+b</sup>	3,73±0,58 <sup>a</sup>	3,93±0,36 <sup>b</sup>	4,34±0,51 <sup>c</sup>	0,0001
Kekenyalan	3,62±0,78 <sup>a</sup>	3,72±0,74 <sup>a</sup>	4,03±0,55 <sup>b</sup>	4,8±0,48 <sup>c</sup>	0,0001

Keterangan : superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P<0,01$ ).

### Rasa

Data pada Tabel 2 terlihat bahwa rataan skor rasa bakso daging sapi memberikan rasa suka – sangat suka dengan skor nilai rataan 3,95, pada perlakuan dengan 30% tepung bengkuang. dengan rasa bakso sedikit kemanisan yang disebabkan karena bengkuang mengandung inulin yang dapat berperan sebagai gula, pati, dan oligosakarida Lukitaningsih (2009). Sehingga, menyebabkan bakso daging sapi memiliki rasa manis.

Selain itu menurut Irawati dkk. (2015) menyatakan bahwa rasa suatu bahan

pangan berasal dari sifat bahan pangan itu sendiri atau karena zat lain yang ditambahkan dalam proses pengolahan dalam pemasakan, sehingga menyebabkan persamaan rasa asli berkurang atau mungkin lebih enak.

### Tekstur

Data pada Table 2 terlihat bahwa rataan skor tekstur bakso daging sapi memberikan skor lembut – sangat lembut dengan skor rataan 4,34, pada perlakuan dengan 30% tepung bengkuang dengan tekstur bakso sangat lembut dikarenakan

tepung bengkuang memiliki kandungan amilopektin cukup tinggi 70,4% (Yeni *et al.*, 2018) yang mampu mengikat air dan dapat menghasilkan bakso yang lembut. Tekstur merupakan aspek yang paling penting dalam menentukan fisik bakso, oleh karena itu jika nilai tekstur semakin besar maka semakin baik kualitas bakso. Hasil penelitian membuktikan bahwa tepung bengkuang mampu meningkatkan kualitas tekstur bakso daging sapi.

#### Kekenyalan

Data pada Tabel 2 terlihat bahwa rataan skor kekenyalan bakso daging sapi

memberikan skor kenyal – sangat kenyal dengan skor rataan 4,8 pada perlakuan dengan 30% tepung bengkuang. Semakin banyak tepung bengkuang yang digunakan maka kekenyalan bakso daging sapi semakin tinggi. Bengkuang memiliki kandungan pati sebesar 73,57 (Yeni *et al.*, 2018). Pati merupakan karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Pati pada bengkuang dapat mengikat air sehingga kekuatan untuk menahan tekanan dari luar sangat besar, hal inilah yang menyebabkan bakso semakin kenyal.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan,

1. Tepung bengkuang mampu meningkatkan aktivitas antioksidan, menurunkan nilai
2. Meningkatnya tepung bengkuang pada basko daging sapi menyebabkan peningkatan presepsi penerimaan konsumen/paneli

Thiorbarbituric acid (TBA) atau mampu menghambat terjadinya proses oksidasi lemak yang menyebabkan ketengikan (Rancidity) pada basko daging sapi. terhadap semua variabel organoleptik yang diuji (Aroma, rasa, tekstur, kekenyalan)

## DAFTAR PUSTAKA

Assaori S. 2010. Teknik dan metode peramalan bengkuang. Ekonomi Indonesia Jakarta.

Dewi NS, Parnanto, NHR, Ridwan A. 2012. Karakteristik sifat fisikokimia tepung bengkuang (*Pachyrizus erosus*) dimodifikasi secara asetilasi dengan variasi konsentrasi asam asetat selama proses perendaman. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian V (2). Agustus 2014. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Hermani MR. 2006. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta : Erlangga

Irawati A, Warnoto dan Kususiyah. 2015. Pengaruh Pemberian Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostereatus*) terhadap pH, DMA, Susut Masak Dan Uji Organoleptik Sosis Daging Ayam Broiler. Jurnal Sains Peternakan Indonesia. 10 (2) : ISSN 1978 – 3000.

Leufven A, Sedaghat N, Habibi, MB. 2007. *Influence of different packaging systems on stability of raw dried pistachio nuts at various conditions*. Sid 27-36

Lukitaningsih E. 2009. The exploration of whitening and sun screening compounds in bengkoang roots (*Pachyrizus erosus* ). Deutschen Akademischen Austauschdienstes Wurzburg.

Merpati. 2013. Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Tempurung Kelapa dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Bakso Daging Sapi Pascaproses. Universitas Hasanuddin, Makassar.

Soeparno. 2009. Ilmu Dan Teknologi Daging. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Soo-Jin Heo, Pyo-Jam Park, Eun-Ju Park, Se-Kwon Kim, You-Jin Jeon. 2005. Antioxidant activity of enzymatic extracts from a brown seaweed *Ecklonia caa* by electron spin resonance spectrometry and comet assay. *Eur Food Res Technol* 221:41-47.

Suprapti L. 2003. *Membuat baso daging dan bakso ikan*. Kanisius Yogyakarta

Syarif W, Waryono. 2014. Pelatihan kewirausahaan pengolahan bengkuang sebagai upaya peningkatan keterampilan dan ekonomi keluarga. Prosiding Konsensi Nasional Asosiasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (APTEKINDO) ke 7. FPTK Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.

Usmiati S. 2009. Bakso sehat. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*.

Winarsi H. 2011. *Antioksidan alami dan Radikal Bebas*. Kanisius. Yogyakarta

Wirnano FG. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Yeni G, Silfia S, Herminianti W, Wahyuningsi T. 2018. Pengaruh waktu hidrolisis dan Konsentrasi HCL terhadap Karakteristik Pati termodifikasi dari bengkuang (*Pachyrizus erosus*). Balai Riset dan Industri Padang. Hal.55.