

Pengaruh Lama Perendaman Dengan Menggunakan Sari Jahe Terhadap Kualitas Fisik (Daya Ikat Air, Keempukan Dan Ph) Daging Domba

Rikma Suantika^{1a}, Lilis Suryaningsih¹, Jajang Gumilar¹

¹Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

^aemail: Rikma1234@gmail.com

Abstrak

Daging domba umumnya dikonsumsi dalam bentuk olahan. Ketersediaan daging domba dapat ditingkatkan namun daging domba dari ternak yang berumur tua masih belum dapat sepenuhnya diterima masyarakat karena dagingnya alot. Hal ini perlu diperkenalkan teknologi untuk meningkatkan kualitas fisik daging domba tersebut. Salah satunya yaitu dengan perendaman dengan menggunakan sari jahe. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai lama perendaman sari jahe pada daging domba terhadap daya ikat air, keempukan dan pH. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 3 perlakuan yaitu perendaman daging menggunakan sari jahe selama 10, 20 dan 30 menit. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 6 kali. Analisis varian digunakan untuk menentukan pengaruh lama perendaman sari jahe terhadap kualitas fisik, sedangkan perbedaan antar perlakuan digunakan Uji Jarak Berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai lama waktu perendaman sari jahe pada daging domba berpengaruh nyata terhadap daya ikat dan air keempukan. Lama waktu perendaman selama 30 menit memberikan hasil yang paling optimum terhadap kualitas fisik daging domba.

Kata kunci: Jahe, Daging Domba, Perendaman, Kualitas Fisik

The Effect Of Soaking Time Use Ginger Juice To Sheep Meat Physical Quality (Water Holding Capacity, Tenderness And Ph)

Abstract

Sheep meat is generally consumed in processed form. The availability of sheep meat can be improved but the sheep meat from old sheep still can not be fully accepted by the people because the meat is tough. It is need to introduce technology to increase the physical quality of the sheep meat. One of them is by soaking using ginger juice. The aims of this research were to determine the soaking effect of sheep meat in the ginger juice with different duration on the physical quality such as water holding capacity (WHC), tenderness and pH. This research has carried out experimentally using a Completed Randomized Design (CRD), with three treatments in soaking of ginger juice at 10, 20 and 30 minutes. Each treatments was repeated six times. Analysis of variance was used to determine the effect of soaking time use ginger juice for aspect of physical quality (water holding capacity, tenderness and pH) to sheep meat, whereas the difference between the treatment used Duncan's Multiple Range Test. The result have shown that soaking of sheep meat in ginger juice had significant effect on tenderness and WHC. The soaking duration of 30 minutes ginger juice give the most optimum result to physical quality of sheep meat.

Keywords: Ginger, Sheep Meat, Soaking, Physical Quality.

Pendahuluan

Daging adalah bagian otot skeletal dari karkas kambing/domba yang aman, layak dan lazim, dikonsumsi oleh manusia, dapat berupa daging segar, daging segar dingin atau daging beku (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Ciri-ciri daging domba yaitu terdiri serabut halus, warna merah muda, banyak lemak diotot, bau sangat khas dan lemak berwarna putih. Komposisi nilai gizi yang terdapat pada

daging domba yaitu terdiri protein 17,1 % dan lemak 14,8 % (Tien, dkk., 2011). Salah satu faktor yang mempengaruhi keempukan daging adalah umur ternak.

Daging dari ternak berumur muda lebih empuk dibandingkan dengan daging dari ternak berumur tua karena adanya perbedaan ukuran dan serabut daging. Tingkat keliatan jaringan ikat semakin meningkat pada ternak berumur tua, hal ini mengakibatkan tingkat

keempukan daging menurun (Roswita dan Usmiati, 2009). Bagian daging juga dapat mempengaruhi keempukan. Bagian paha termasuk alat gerak, dimana ototnya sering digerakan atau bekerja aktif. Lokasi otot dapat menentukan keempukan otot tersebut. Kadar kolagen sebagai penyusun jaringan ikat otot dapat mempengaruhi kealotan atau keempukan daging, otot yang aktif akan menghasilkan daging yang lebih alot daripada otot yang kurang aktif (Purbowati, dkk., 2006).

Banyak cara yang dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas daging, salah satunya yaitu perebusan daging sebelum pemasakkan, hal ini bertujuan untuk memperoleh daging yang empuk, tetapi bila terlalu lama direbus, kandungan nutrisi dalam daging akan terdenaturasi atau rusak, untuk itu diperlukan pengolahan dengan cara lain yang lebih efektif dan efisien. Salah satunya yaitu dengan metode perendaman. Metode perendaman dapat dilakukan dengan bahan berasal dari tanaman yang mengandung enzim proteolitik. Enzim proteolitik adalah enzim yang bekerja sebagai katalis dalam reaksi pemecahan molekul protein dengan cara hidrolisis (Anna dan Supriyanti, 2009).

Jahe dapat dijadikan sebagai perendam yang dapat memperbaiki kualitas daging karena jahe mengandung enzim protease yang dapat melunakkan daging. Jahe merupakan sumber protease yang memiliki rendemen 2,3 % atau 176 kali lebih banyak dari pada papain, enzim papain memiliki rendemen yang lebih rendah yaitu 0.013 %. Enzim protease yang terkandung dalam jahe disebut zingibain. Meningkatnya keempukan daging oleh enzim protease disebabkan oleh terdegradasinya protein (Thompson, dkk., 1973).

Jahe merupakan salah satu dari rempah-rempah yang biasa digunakan sebagai bumbu masak, selain itu pemberi aroma dan rasa pada makanan serta minuman, industri obat, minyak wangi dan jamu tradisional. Terdapat dua zat penyusun utama yang terdapat di dalam jahe yaitu minyak atsiri dan oleoresin. Minyak atsiri memberikan aroma harum sedangkan oleoresin memberikan rasa pedas. Oleoresin jahe banyak mengandung komponen pembentuk rasa pedas yang tidak menguap, terdiri atas *gingerol*, *zingiberen*, *shagaol*, minyak jahe dan resin. Jahe memiliki zat aktif yang terdapat pada minyak volatil (minyak atsiri) yang mempunyai komposisi 0,25%-3,3% dari bobot (Tien, dkk., 2011).

Selain keempukan, faktor pH berperan dalam penentuan kualitas daging. Nilai pH dalam otot (pH daging) setelah hewan disembelih (mati), akan menurun akibat adanya akumulasi asam laktat. pH daging tidak dapat diukur segera setelah pemotongan (kematian) (Soeparno, 2005). Salah satu cara dalam memperbaiki nilai pH adalah penambahan sari jahe. Jahe mengandung enzim proteolitik yang dapat menggunakan ion H^+ untuk penyediaan sumber energi pada proses glikolisis sehingga bisa menghambat pembentukan asam laktat dan nilai pH bisa meningkat. Kapasitas mengikat air merupakan faktor mutu yang penting karena berpengaruh langsung terhadap pengerutan daging, dengan perendaman sari jahe, diharapkan dapat meningkatkan daya ikat air daging domba tersebut dimana enzim protease masuk ke dalam jaringan miofibril daging maka akan terjadi proses hidrolisis lalu terjadi peningkatan kadar asam amino sehingga nilai daya ikat air meningkat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dan lama waktu perendaman dengan menggunakan sari jahe terhadap kualitas fisik (daya ikat air, keempukan dan pH) daging domba.

Materi Dan Metode

Materi Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 kg daging domba lokal jantan yang berumur 3 tahun bagian paha. Jahe Gajah yang berumur 8 bulan sebanyak 3 kg. Aquades sebagai pelarut sebanyak 9 liter.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah wadah plastik, pisau, talenan, label, cup plastik, kalkulator, parutan, penetrometer, mortar dan alu, pH meter, kertas saring, plat kaca, beban seberat 35kg, mistar dan pensil.

Pelaksanaan Penelitian

1. Pembuatan Sari Jahe

Proses pembuatan sari dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan selama penelitian. Alat-alat dipersiapkan dalam keadaan bersih dan kering. Proses pembuatan sari jahe dibuat berdasarkan metode yang digunakan oleh Lilis, dkk., (2012). Pertama-tama rimpang jahe dicuci dengan bersih dan ditiriskan, kemudian dikupas kulitnya selanjutnya diparut serta disaring.

Pembuatan konsentrasi larutan sari jahe menggunakan rumus dasar berdasarkan volume per volume (v/v). Perhitungan volume larutan sari jahe menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V_1.C_1=V_2.C_2$$

Keterangan :

V_1 = volume larutan sari jahe murni (konsentrasi 100 %)

C_1 = Konsentrasi larutan sari jahe murni (100 %)

V_2 = Volume larutan sari jahe yang akan dibuat

C_2 = Konsentrasi larutan sari jahe yang akan dibuat

Pembuatan larutan sari jahe konsentrasi 15 % diperoleh dengan cara mengambil 600 ml larutan sari jahe murni kemudian ditambahkan aquades sebanyak 3400 ml.

2. Perendaman Daging Domba

Daging domba bagian paha direndam sari jahe dengan konsentrasi 15 % selama 10 menit, 20 menit dan 30 menit. Daging domba bagian paha ditiriskan, kemudian dilakukan pengujian uji fisik (daya ikat air, keempukan dan pH).

Pengukuran Variabel

1. Daya Ikat Air

DIA oleh protein daging dapat ditentukan dengan berbagai cara, antara lain dengan metode Hamm (Soeparno, 2005). Prosedur kerja pegujian daya ikat air dimulai dengan menimbang sampel sebanyak 0,3 gram, kertas saring disiapkan dan diletakan sampel diatasnya, sampel diletakkan di antara 2 plat kaca yang diberi beban 35 kg selama 5 menit, area pada kertas saring yang tertutup sampel daging yang telah pipih (area lingkaran dalam) dan keseluruhan area basah disekelilingnya (area lingkaran luar), luas area basah dapat diperoleh dengan mengurangkan area yang tertutup daging dari total area yang terbentuk pada kertas saring. Menghitung kandungan air yang keluar dari daging setelah penekanan dihitung dengan rumus:

$$Mg H_2O = \frac{\text{luas area basah (cm}^2\text{)}}{0,0948} - 8,0$$

Menentukan kadar air dengan metode pengeringan sebagai persen kehilangan berat bahan, pengujian ini mengacu pada metode yang telah dilakukan oleh Tien, dkk., (2011).

Prosedur pengukuran kadar air, yaitu ; Cawan dikeringkan dalam oven dengan suhu 135⁰C selama 30 menit, Cawan didinginkan dalam desikator selama 15 menit, dan ditimbang (W1), Sampel daging sebanyak 5 gr ditimbang dalam cawan (W2) yang selanjutnya dikeringkan dalam oven dengan suhu 125⁰C selama 2 – 4 jam sampai diperoleh berat yang tetap, Cawan berisi sampel didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang (W3)

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_2-W_3}{W_2-W_1} \times 100\%$$

Menghitung daya ikat air (DIA) daya ikat air (DIA) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Daya ikat air (DIA) = \% kadar air} - \frac{\text{mg H}_2\text{O}}{300\text{mg}} \times 100\%$$

2. Keempukan

Pengujian keempukan dilakukan menggunakan alat penetrometer. Pengujian ini mengacu pada metode yang digunakan oleh Tien, dkk., (2011). Pertama-tama Sampel disiapkan dengan cara daging dipotong dengan ukuran (5 x 3 x 2) cm. Daging diletakkan pada bagian dasar penetrometer. Jarum penunjuk diatur sehingga permukaan daging bersinggungan dengan ujung jarum, jarum penunjuk menunjukkan angka nol. Penusukan dilakukan sebanyak 10 kali pada 10 tempat. Hasil setiap penusukan ditunjukkan dengan angka pada skala penetrometer. Waktu yang diperlukan untuk penekanan maksimum terhadap bahan dapat ditentukan dengan menggunakan stopwatch selama 10 detik. Keempukan dapat diketahui dengan membaca angka pada skala yang terdapat pada alat. Nilai keempukan yang didapat diberi satuan mm/detik/gram. Semakin besar angka yang ditunjukkan, maka daging semakin empuk. Hitung hasil perhitungan dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Keempukan (mm/gram/10 detik)}}{\text{rata-rata pengukuran}} \\ 10 \text{ detik}$$

3. pH

Pengujian pH dilakukan dengan alat pH meter. Pengujian ini mengacu pada metode yang dilakukan oleh Olf, dkk., (2009). Pertama-tama sampel ditimbang sebanyak 10 gram, kemudian dihaluskan menggunakan mortar dan alu dengan menambahkan aquades

sebanyak 100 ml selama satu menit, sebelum dilakukan pengukuran bilas elektroda dengan aquades, kemudian keringkan dengan kertas tissue jika digunakan aquades, sebelum pH diukur, pH meter dikalibrasikan dengan buffer pH 4 dan buffer pH 7, Elektroda dibiarkan tercelup, sampai diperoleh pembacaan yang stabil, pH sampel yang terbaca pada layar dicatat.

Analisis Statistika

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan yaitu lama perendaman sari jahe selama 10 menit (P1), 20 menit (P2) dan 30 menit (P3). Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali, sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Selanjutnya data daya ikat air, keempukan dan pH yang diperoleh diuji dengan menggunakan sidik ragam, jika hasil signifikan (H_0 ditolak) maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

Hasil Dan Pembahasan

Pengaruh Perlakuan terhadap Kualitas Fisik (Daya Ikat Air, Keempukan dan pH) Daging Domba

Rataan pengaruh perlakuan lama perendaman terhadap kualitas fisik (daya ikat Air, keempukan dan pH) daging domba disajikan pada Tabel 1.

Daya Ikat Air

Nilai rata-rata daya ikat pada perlakuan P3 (30,75 %) merupakan hasil yang optimal dari perlakuan lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daging, yaitu memberikan waktu yang lebih lama bagi sari jahe yang mengandung enzim zingibain untuk bekerja, sehingga nilai DIA semakin meningkat.

Peningkatan DIA disebabkan adanya perubahan pada lemak dan protein dalam daging yang diakibatkan oleh enzim proteolitik yang bersumber dari sari jahe. Enzim proteolitik merusak membran otot sehingga terjadi difusi ion ke dalam protein daging. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soeparno (2011) yang menyatakan bahwa enzim-enzim proteolitik ikut bertanggung jawab atas perubahan membran sel otot. Degradasi struktur membran sel secara enzimatik

menyebabkan difusi ion-ion ke dalam wilayah yang mengelilingi protein-protein otot. Akhadiyah dan Santoso (2011) menambahkan jika terjadi difusi ion ke dalam protein daging maka akan terjadi pergantian ion divalensi (misalnya Mg^{2+} dan Ca^{2+}) dengan ion monovalen pada rantai protein. Akibatnya pergantian kation divalent maka ion monovalen protein akan dapat mengikat air dan WHC dapat dipertahankan.

Keempukan

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa keempukan yang dihasilkan oleh perlakuan P1 (52,90 mm/g/10 detik/) berbeda nyata dengan perlakuan P2 (71 mm/g/10 detik/), hal tersebut diduga karena perendaman selama 20 menit menggunakan sari jahe yang mengandung enzim proteolitik telah bekerja secara optimal dalam menghidrolisis protein serat otot dan jaringan ikat daging domba. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penambahan waktu untuk enzim bekerja akan menaikkan kecepatan reaksi (hidrolisis jaringan ikat), tetapi pada batas waktu tertentu tidak terjadi kenaikan jumlah jaringan ikat yang terhidrolisis walaupun waktu kerja enzim ditingkatkan.

Lama perendaman memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daging yaitu memberikan waktu yang lebih lama lagi bagi enzim proteolitik untuk bekerja. Hal ini sesuai dengan sistem kerja enzim yang dipengaruhi oleh konsentrasi enzim, suhu, pH, inhibitor dan waktu. Waktu kontak atau reaksi antara enzim dan substrat menentukan efektivitas kerja enzim. Semakin lama waktu reaksi maka kerja enzim juga akan semakin optimum (Akhadiyah dan Santoso, 2011).

Keempukan daging domba disebabkan oleh terjadinya perubahan protein daging setelah daging direndam menggunakan sari jahe, dimana sari jahe ini mengandung enzim proteolitik yang biasa disebut dengan enzim zingibain. Enzim proteolitik bekerja aktif menghidrolisa protein muskulus penyusun stuktur daging, yaitu aktin dan miosin serta jaringan ikat yang terdiri dari kolagen, elastin, dan retikulin. Terurainya protein daging serta terpecahnya jaringan ikat maka akan memberikan tekstur yang lunak pada daging sehingga menjadi empuk.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Penelitian Pengaruh Lama Perendaman dengan Menggunakan Sari Jahe terhadap Kualitas Fisik (Keempukan, pH, dan Daya Ikat Air) Daging Domba

Peubah	Satuan	Perlakuan		
		P1	P2	P3
Daya Ikat Air	(%)	20,88 ^a	22,16 ^a	30,75 ^b
Keempukan	(mm/g/10 detik)	51,90 ^a	71,80 ^b	63,07 ^{ab}
pH		6,76 ^a	6,65 ^a	6,74 ^a

Keterangan: Huruf kecil yang sama kearah horizontal menunjukkan tidak berbeda nyata

pH

Hasil sidik ragam yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan berbagai lama perendaman sari jahe tidak berpengaruh nyata terhadap pH daging domba. Alasan yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini karena pH awal jahe pada konsentrasi 15% yaitu 6,56 dimana nilai pH tersebut mendekati netral, sehingga ketika daging domba direndam oleh sari jahe dengan berbagai lama waktu perendaman maka tidak akan memberikan pengaruh yang nyata yaitu menghasilkan pH daging domba yang tidak berbeda jauh dengan pH sebelum direndam jahe sebesar 6,68.

Nilai pH sangat penting untuk diperhatikan karena pH dapat menunjukkan penyimpangan kualitas daging yang berkaitan dengan warna, keempukan, cita rasa, daya mengikat air dan masa simpan (Kuntoro, dkk., 2013). Rata-rata hasil penelitian berkisar antara 6,65-6,76, pada pH kisaran tersebut akan menghasilkan keempukan yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) yang menyatakan bahwa kealotan daging sapi, daging domba dewasa-tua yang tertinggi dapat tercapai pada pH sekitar 5,9 tetapi keempukan meningkat dengan meningkatnya pH dari 6,0-7,0.

Kisaran pH penelitian berada diatas titik isoelektrik sehingga terjadi peningkatan daya ikat air daging domba, hal ini sesuai dengan Soeparno (2005) bahwa DIA menurun dari pH tinggi 7-10 sampai pada pH titik isoelektrik protein-protein daging antara 5,0-5,1. Pada pH isoelektrik protein daging tidak bermuatan (jumlah muatan positif sama dengan jumlah muatan negatif) dan solubilitasnya minimal. Pada pH yang lebih tinggi dari pH isoelektrik protein daging, sejumlah muatan positif dibebaskan dan terdapat surplus muatan negatif yang mengakibatkan penolakan dari miofilamen dan memberi lebih banyak ruang untuk molekul

air. Demikian pula pH lebih rendah dari titik isoelektrik protein-prtein daging, terdapat akses muatan positif yang mengakibatkan penolakan miofilamen dan memberi lebih banyak ruang untuk molekul-molekul air. Jadi pada pH lebih rendah atau lebih tinggi dari titik isoelektrik protein-protein daging, DIA meningkat.

Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Lama perendaman dengan menggunakan sari jahe memberikan pengaruh terhadap daya ikat air dan keempukan, namun tidak memberikan pengaruh terhadap pH daging domba.
2. Waktu perendaman yang optimal adalah 30 menit dengan nilai daya ikat air (30,75 %), keempukan (63,07 mm/g/10 detik) dan pH (6,74) daging domba.

Saran

Perendaman daging dengan menggunakan sari jahe konsentrasi 15% selama 30 menit dapat digunakan sebagai pengempuk daging baik di masyarakat maupun skala industri pada pengolahan daging.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam memfasilitasi penelitian ini sehingga selesai sesuai dengan yang diharapkan yaitu kepada Prof. Dr. Ir. Husmy Yurmiati, MS., sebagai Dekan sebagai Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, dan kepada Prof. Dr. Ir. Kusmajadi Suradi, MS. Sebagai Kepala Laboratorium Teknologi Pengolahan Produk Peternakan.

Daftar Pustaka

- Akhadiyah, A. dan B. Santoso. 2011. *Water Holding Capacity, Kadar Protein, Dan Kadar Air Dendeng Sapi Pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Jahe (Zingiber Officinale Roscoe) dan Lama Perendaman Yang Berbeda. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak.* 6 (2): 41-46.
- Anna, P. dan F.M.T. Supriyanti. 2009. *Dasar-Dasar Biokimia.* Universitas Indonesia Press, Jakarta. 155.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2008. [SNI] Standar Nasional Indonesia Nomor 3925: 2008. Mutu Karkas dan Daging Kambing/Domba. BSN, Jakarta.
- Kuntoro, R.R.A. Maheswari dan H. Nuraini. 2013. *Mutu Fisik dan Mikrobiologi Daging Sapi Asal Rumah Potong Hewan (RPH) Kota Pekanbaru. Jurnal Peternakan.* 10(1): 4.
- Lilis, S., W. S. Putranto, dan E. Wulandari. 2012. *Pengaruh Perendaman Daging Itik Pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Kunyit (Curcuma domestika) Terhadap Warna, Rasa, Bau, dan pH. Jurnal Ilmu Ternak.* 12 (1), Juni 2012 : 24-28.
- Olf, M., Warnoto, D.B. Castika. 2009. *Pengaruh Pemberian Jahe Merah (Zingiber officinale Rosc) terhadap Karakteristik Dendeng Daging Ayam Petelur Afkir. Jurnal Sains Peternakan Indonesia.* 4(2):107-108.
- Purbowati, C.I. Sutrisno, E. Baliarti, S.P.S. Budhi dan W. Lestariana. 2006. *Karakteristik Fisik Otot Longissimus dorsi Dan Biceps femoris Domba Lokal Jantan Yang Dipelihara Di Pedesaan Pada Bobot Potong Yang Berbeda. Seminar Nasional Teknologi dan Veteriner.* 13(2): 152.
- Roswita, S. dan S. Usmiati. 2009. *Karakteristik Daging Kambing Dengan Perendaman Enzim Papain. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2009.* 499-506.
- Soeparno. 2011. *Ilmu Nutrisi Dan Gizi Daging.* Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 100.
- _____. 2005. *Ilmu Dan Teknologi Daging.* Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 11-12; 290; 296-297; 289; 300.
- Thompson, E.H, Wolf, dan Allen. 1973. *Ginger Rhizome : A New Source Of Proteolytic Enzim, J. Food Sci.* 38 (2) : 625-655.
- Tien, R.M., Sugiyono, dan F. Ayustaningwarno. 2011. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan.* PT. Alfabeta. Bandung. 6; 26; 28; 299.