

**PENGARUH JENIS OTOT DAN KONSENTRASI ENZIM
PROTEASE TANAMAN BIDURI TERHADAP KEEMPUKAN,
SUSUT MASAK, DAN KUALITAS ORGANOLEPTIK DAGING
SAPI BALI**

SKRIPSI

**NUR ALAMSYAH
I 411 02 010**



SKR-PT09
ALA
P

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2009**

**PENGARUH JENIS OTOT DAN KONSENTRASI ENZIM
PROTEASE TANAMAN BIDURI TERHADAP KEEMPUKAN,
SUSUT MASAK, DAN KUALITAS ORGANOLEPTIK DAGING
SAPI BALI**

OLEH :

**NUR ALAMSYAH
I411 02 010**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2010**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : **Pengaruh Jenis Otot Dan Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri Terhadap Keempukan, Susut Masak, dan Kualitas Organoleptik Daging Sapi Bali**

Nama : Nur Alamsyah
No. Pokok : 1411 02 010
Prog. Studi : Teknologi Hasil Ternak
Jurusan : Produksi Ternak

Skripsi ini telah diperiksa
Dan disetujui oleh :



Hikmah M. Ali, S.Pt, M.Si
Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



Prof. Dr. Ir. Syamsuddin Hasan, M.Sc
Dekan



Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 19 Oktober 2009

ABSTRAK

Nur Alamsyah (I411 02 010) Pengaruh Jenis Otot dan Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri Terhadap Kempukan, Susut Masak, dan Kualitas Organoleptik Daging sapi Bali. Pembimbing Utama **Hikmah M. Ali** dan Pembimbing anggota **Lellah Rahim**.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kualitas (keempukan, susut masak, dan kualitas organoleptik) otot *Pectoralis profundus* dan *Semitendinosus* dengan pemberian konsentrasi enzim protease tanaman biduri yang berbeda. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah otot *Pectoralis profundus* (dada), dan *Semitendinosus* (paha) dari sapi Bali jantan berumur 4 tahun, dan enzim protease tanaman biduri (*Calotropis gigantea*). Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode RAL dengan pola faktorial 2x3 masing-masing dengan 4 kali ulangan. Faktor (A) adalah jenis otot A1 = Otot *Pectoralis Profundus* A2 = Otot *Semitendinosus*. Faktor (B) konsentrasi enzim protease tanaman Biduri B1= 0 %, B2 = 0,5% , B3= 1%. Parameter yang diamati adalah Keempukan, Susut Masak, Organoleptik (keempukan, dan cita rasa). Hasil penelitian menyimpulkan bahwa pemberian enzim protease pada konsentrasi 0,5% dan 1% lebih baik daripada kontrol. Jenis Otot Berpengaruh sangat nyata terhadap nilai DPD, Susut Masak dan nilai Organoleptik (keempukan dan cita rasa). Tidak terdapat interaksi antara konsentrasi pemberian enzim protease tanaman biduri dan jenis otot.

ABSTRACT

Nur Alamsyah (I 411 02 010) The Influence of Muscle Types and Concentration of Protease Enzyme of Biduri (*Coloptropis gigantean*) Towards The Tenderness, Cooking loss, and Organoleptic Quality of Bali Beef. **Hikmah M. Ali** as The Supervisor and **Lellah Rahim** as the Co Supervisor.

The purposes of the study are to determine the upgrading quality (tenderness, Cooking loss, and organoleptic quality) of *Pectoralis profundus* muscle and *Semitendinosus* with different concentration of protease enzyme of Biduri. Material which are used in the study are *Pectoralis profundus* (chest), and *Semitendinosus* (thigh) from Bali Beef age of 4 years, and protease enzyme of Biduri (*Coloptropis gigantean*). The research was performed by using completely randomized design factorial experiment 2x3 with 4 replication. Factor (A) is type of muscle A1 = *Pectoralis profundus* muscle, A2 = *Semitendinosus* muscle. Factor (B) concentration of protease enzyme of Biduri B1 = 0%, B2 = 0,5%, B3 = 1%. Observed parameter were tenderness, Cooking loss, organoleptic (tenderness, and taste). The result of the study conclude that distribution of protease enzyme on 0,5 % and 1% is better than control. The type of muscle has a strong influence to tenderness, cooking loss and organoleptic value (tenderness and taste). There is no interaction between concentration of protease enzyme of biduri and muscle type.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah Rahmat dan Hidayahnya sehingga penyusunan makalah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik sebagaimana mestinya.

Pada kesempatan ini tak lupa pula penulis dengan segala kerendahan hati menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Hikmah **Ali S.Pt, M.si** sebagai pembimbing utama dan **Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc** selaku pembimbing anggota atas segala waktu yang diberikan untuk memberikan bimbingan yang tiada henti-hentinya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Syamsuddin Hasan, M.Sc**, selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin.
2. Ibu **Ir. Johana C. Likadja, MS**, selaku Penasehat Akademik.
3. **Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc**, sebagai Pembantu Dekan Bidang Kemahasiswaan
4. Seluruh dosen yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam menekuni berbagai mata kuliah sejak awal hingga akhir studi di Fakultas Peternakan.
5. Seluruh karyawan Fakultas Peternakan yang telah banyak membantu penulis.
6. Teman-teman **CAPUT 02** : Udin, Padli, Rusydi, Arief, Ammi, Syamsu Marling dll yang tidak disebutkan satu persatu.

7. Teman-teman KKN Profesi angkatan ke-IV (**James, Yuli, Anna, Lela, Indri, Ninink, Akbar, Ela , Rusma dan Tuti**) kebersamaan kalian adalah hal terbaik.

Akhirnya penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada Ayahanda Muh. Arsyad T. Dan Ibunda Masariah dan seluruh keluarga. *(Skripsi ini penulis persembahkan dengan hati yang ikhlas dan penuh rasa haru sebagai ucapan terima kasih atas didikan, motivasi dan doanya selama ini)*. Kepada saudaraku Ilo dan Wati. *(Terima kasih atas bantuan moril maupun materinya selam penulis menuntut ilmu)*.

Dengan segala kerendahan hati penulis ajukan skripsi ini, semoga dapat memberikan manfaat dan menjadi sebuah referensi yang baik bagi pengembangan penelitian ke depan khususnya pada sektor peternakan.

Makassar, Agustus 2009

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRAC.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang.....	1
Perumusan Masalah.....	2
Hipotesa.....	3
Tujuan dan kegunaan.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	
Tinjauan Umum daging.....	3
Jenis Otot.....	4
Keempukan Daging.....	5
Susut Masak Daging.....	6
Waktu Pemasakan.....	7
Penggunaan Enzim Pengempuk daging.....	7
Enzim Protease tanaman Biduri.....	9
Tanaman Biduri	11
METODE PENELITIAN	
Waktu dan tempat.....	15
Materi Penelitian.....	15
Prosedur Penelitian.....	15

Parameter yang diukur.....	17
Analisa Data.....	21

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat.....	14
Materi Penelitian.....	14
Prosedur Penelitian.....	14
Analisa Data.....	20

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keempukan Daging.....	21
Susut Masak.....	23
Uji Organoleptik.....	25

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.....	30
Saran.....	30

DAFTAR PUSTAKA.....	31
---------------------	----

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Nilai Rata-rata DPD(kg/cm ²) Daging Sapi pada Konsentrasi Enzim dan jenis Otot yang berbeda.....	21
2.	Nilai Rata-rata Susut Masak (%) Daging Sapi pada Konsentrasi Enzim dan jenis Otot yang berbeda	23
3.	Nilai Rata-rata Nilai Keempukan Daging Sapi pada Konsentrasi Enzim dan jenis Otot yang berbeda	25
4.	Nilai Rata-rata Cita Rasa Daging Sapi pada Konsentrasi Enzim dan jenis Otot yang berbeda	27

DAFTAR GAMBAR

No		Halaman
1.	Kriteria Penilaian Organoleptik	18
2.	Skema Penelitian.....	19

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi Enzim Protease dan Jenis Otot terhadap Nilai DPD (kg/cm^2) Keempukan Daging Sapi Bali	33
2.	Analisis Ragam Pengaruh Enzim Protease dan Jenis Otot Terhadap Nilai Susut Masak (%) Daging Sapi Bali.....	35
3.	Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi Enzim Protease dan Jenis otot Terhadap Nilai Keempukan Organoleptik Daging Sapi Bali.....	37
4.	Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi Enzim Protease dan Jenis Otot Terhadap Nilai Cita Rasa Daging Sapi Bali.....	39

PENDAHULUAN

Keempukan merupakan faktor penentu yang paling penting pada penilaian kualitas daging. Kempukan bisa bervariasi diantara spesies, ternak dalam spesies yang sama, potongan karkas, diantara otot, dan pada otot yang sama. Kempukan daging ditentukan setidaknya-tidaknya oleh tiga komponen daging yaitu struktur miofibril dan status kontraksinya, kandungan jaringan ikat dan tingkat ikatan silangnya, daya ikat air oleh protein daging.

Pengujian tingkat kempukan daging biasanya menggunakan otot yang memiliki arah serabut yang jelas antara lain otot *Pectoralis profundus* dan otot *Semitendinosus* yang masing-masing mewakili otot dada dan otot paha. Otot *Pectoralis profundus* cenderung lebih alot daripada otot *Semitendinosus* karena memiliki struktur miofibril yang lebih besar dan kandungan jaringan ikat yang banyak daripada otot *Semitendinosus*, selain itu otot *Pectoralis profundus* memiliki tekstur kasar dengan ikatan-ikatan serabut yang besar sedangkan otot *Semitendinosus* memiliki tekstur halus dengan ikatan- ikatan serabut yang kecil.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengurangi kealotan pada daging dengan memperbaiki metode pada saat proses pengolahan baik itu melalui metode pemasakan maupun dengan pemberian enzim. Penambahan enzim ke dalam bahan pangan biasanya bertujuan untuk meningkatkan mutu produk. Pemberian enzim protease mampu memperbaiki keempukan daging karena sifat enzim dapat menghidrolisis protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, akan tetapi bahan baku yang sulit diperoleh dan harganya relatif mahal. Untuk itu perlu dikembangkan pemanfaatan enzim protease yang bersumber dari bahan

baku lokal di Indonesia, salah satunya adalah enzim protease dari tanaman biduri (*Calotropis gigantea*). Biduri merupakan jenis tumbuhan dataran pantai yang dapat menghasilkan enzim protease. Hasil penelitian sebelumnya mengenai eksplorasi enzim Protease dari tanaman biduri (*Calotropis gigantea*) dan pemanfaatannya pada pengolahan (Witono, 2005) menunjukkan bahwa ekstrak tanaman biduri baik getah, batang maupun daun sangat berpotensi sebagai sumber enzim protease. Sehingga dapat diharapkan sebagai alternatif penyedia enzim untuk pengempukan daging maupun pemanfaatannya dalam proses pengolahan pangan.

Peningkatan keempukan pada daging melalui penambahan enzim protease biduri dapat meningkatkan hidrolisa protein daging melalui degradasi protein miofibriler dan hidrolisa jaringan ikat. Aktifitasnya cenderung dipengaruhi oleh jumlah konsentrasi yang diberikan. Permasalahan yang akan diteliti adalah apakah peningkatan konsentrasi pemberian enzim protease tanaman biduri berkorelasi positif terhadap peningkatan keempukan otot *Pectoralis profundus* dan *semitendinosus*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari kemungkinan peningkatan kualitas (keempukan, susut masak, dan kualitas organoleptik) otot *Pectoralis profundus* dan *Semitendinosus* dengan pemberian konsentrasi enzim protease tanaman biduri yang berbeda.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dalam penggunaan enzim protease yang dihasilkan tanaman biduri yang dapat dimanfaatkan dalam pengolahan pangan asal hewani.

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Umum Daging

Daging didefinisikan sebagai otot yang berasal dari ternak yang sudah mati atau darahnya telah berhenti mengalir dan mengalami perubahan-perubahan biokimia dan biofisika (Abustam, 1990).

Menurut Soeparno (1992), kualitas daging dipengaruhi oleh faktor sebelum dan sesudah pemotongan. Faktor sebelum pemotongan yang dapat mempengaruhi kualitas daging adalah genetik, spesies, bangsa, tipe ternak, jenis kelamin, umur, pakan termasuk bahan aditif (hormon, antibiotika dan mineral) dan stress. Sedangkan faktor setelah pemotongan yang mempengaruhi kualitas daging adalah metode pelayuan, stimulasi listrik, metode pemasakan, pH, bahan tambahan termasuk enzim pengempuk daging, hormon dan antibiotika, lemak intramuskuler atau marbling, metode penyimpanan, macam otot daging dan lokasi otot daging.

Karakteristik kualitas daging dipengaruhi oleh struktur daging, komposisi kimia, interaksi antara komponen kimia, perubahan jaringan otot setelah pemotongan, pengaruh stress atau lainnya setelah pemotongan, penanganan daging, pengolahan dan penyimpanan, jenis dan jumlah mikroba serta pemasakan daging (Miller, 1994). Namun demikian yang sangat nyata pengaruhnya terhadap kualitas daging setelah pemotongan adalah perubahan warna, kandungan lemak, jaringan ikat, karakteristik serabut otot serta kondisi dan suhu penyimpanan.

Faktor kualitas daging yang mempengaruhi penerimaan daging oleh konsumen meliputi warna, keempukan dan tekstur, flavour dan aroma, termasuk bau dan kesan jus daging (*juiciness*). Disamping itu lemak intramuskular, susut masak (*cooking loss*), retensi cairan dan pH akan ikut menentukan kualitas daging (Soeparno, 1992).

Jenis Otot

Otot merupakan komponen utama penyusun daging. Otot ternak berubah menjadi daging setelah pematangan karena fungsi fisiologisnya telah berhenti.. Otot adalah jaringan yang mempunyai struktur dan berfungsi sebagai penggerak. Ciri suatu otot mempunyai hubungan yang erat dengan fungsinya, dan karena fungsinya, maka jumlah jaringan ikat berbeda diantara otot (Soeparno, 2005).

Otot pada ternak dapat dibedakan atas otot yang memiliki tekstur halus dengan ikatan-ikatan serabut yangt kecil dan tekstur kasar dengan ikatan-ikatan serabut yang besar. Winarno (1995) menyatakan bahwa tekstur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penilaian konsumen terhadap suatu produk pangan dan salah satu parameter tekstur yang banyak dipakai adalah keempukan.

Otot tersusun dari banyak ikatan serabut otot yang lazim disebut fasikuli, dan fasikuli ini terdiri dari serabut-serabut otot, sedangkan serabut otot tesusun atas banyak fibril yang disebut myofibril, dan myofibril tersusun atas banyak filamen yang disebut miofilamen (Soeparno, 2005).

Untuk pengujian kualitas daging, otot yang biasa digunakan adalah otot yang memiliki arah serabut yang cukup jelas. Untuk ternak ruminansia besar seperti sapi, dan kerbau, otot yang biasa dipergunakan untuk pengujian kualitas

adalah Longissimus dorsi, Semitendinosus, Pectoralis profundus, Biceps femoris, dan Semimembranosus (Soeparno, 2005).

Otot pada daerah paha cenderung berukuran besar dan umumnya menghasilkan daging dengan keempukan sedang sampai empuk, seperti otot semitendinosus yang terletak pada posterior dari paha. Otot yang cenderung alot adalah Pectoralis profundus yang terletak pada dada depan dan meluas posterior kebagian dada belakang, dan otot ini banyak digerakkan selama ternak masih hidup sehingga memiliki tekstur yang lebih kasar dibanding otot yang kurang digerakkan seperti Semitendinosus yang memiliki tekstur halus (Soeparno, 2005).

Keempukan Daging

Keempukan daging ditentukan oleh beberapa faktor antara lain pengaruh makanan, pengaruh hormon, jenis kelamin, suhu dan pemotongan (Wello, 1986). Sedangkan menurut Abustam (1990) yang mempengaruhi keempukan ada dua yaitu faktor biologis yang meliputi bangsa, umur dan jenis kelamin serta faktor teknologi yang meliputi pelayuan, stimulasi listrik, pembekuan dan penambahan bahan pengempuk.

Keempukan dan tekstur daging merupakan gambaran bagi konsumen yang paling penting dalam menilai kualitas daging, walau terkadang mengorbankan cita rasa dan warna (Lawrie, 1995). Keempukan daging banyak ditentukan oleh setidaknya tiga komponen daging yaitu : 1) struktur miofibril dan status kontraksinya, 2) kandungan jaringan ikat dan tingkat ikatan silangnya dan 3) daya ikat air oleh protein daging serta jus daging (Soeparno, 1992).

Menurut Winarno (1995), faktor-faktor yang mempengaruhi keempukan daging antara lain komposisi daging yaitu berupa tenunan pengikat, serabut daging serta sel-sel lemak yang ada diantara serabut daging. Disamping hal tersebut faktor lain yang lain yang mempengaruhi keempukan daging adalah proses terjadinya rigormortis setelah ternak dipotong.

Susut Masak (Cooking Loss) Daging

Susut masak merupakan indikator nilai nutrisi daging yang berhubungan dengan kadar jus daging yaitu banyaknya air yang terikat di dalam dan diantara serabut otot. Jus daging yaitu banyaknya komponen dari tekstur yang ikut menentukan keempukan daging. Menurut Soeparno (1994), pada umumnya makin tinggi suhu pemasakan dan makin lama waktu pemasakan, makin besar kadar cairan daging yang hilang sampai mencapai tingkat konstan.

Menurut Lawrie (2003) bahwa perebusan daging pada suhu 64 °C - 90 °C mengakibatkan jaringan epimisium dan endomisium serta akhirnya myofibril jadi menyusut sehingga mengakibatkan keluarnya cairan daging (*cooking loss*). Besarnya susut masak dapat dipergunakan untuk mengistemasikan jumlah jus dalam daging masak. Daging dengan susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas yang relatif lebih baik daripada daging dengan susut masak yang lebih besar, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit (Soeparno, 1994).

Daging mengalami pengerutan dan pengurangan berat selama pemanasan karena kehilangan air dan lemak diikuti dengan koagulasi serabut protein daging serta tenunan pengikatnya (Winarno, 1995). Lebih lanjut Kisworo dan Bulkairi (1988), menyatakan bahwa proses terjadinya penyusutan berat atau

kehilangan berat daging pada waktu dimasak sebagai akibat menurunnya kapasitas menahan air (*water holding capacity*).

Waktu Pemasakan

Soeparno (1994) menyatakan bahwa variabel yang penting pada pemasakan adalah temperatur dan lama waktu pemasakan. Keempukan daging mulai nampak pada permulaan pemanasan ketika terjadi kenaikan pada suhu 60°C dan keempukan semakin meningkat dengan lamanya waktu pemasakan. Waktu pemasakan mempengaruhi pelunakan kolagen, sedangkan suhu pemanasan lebih lebih berpengaruh terhadap tingkat kealotan miofibril.

Merebus daging dapat membuat serat-serat yang liat menjadi lunak, tetapi struktur daging di dalamnya menjadi rusak akibat temperatur didih yang dapat menghancurkan dinding serat daging yang liat dan semua proses kimia di dalam daging bekerja mengubah semuanya (Muljana, 1997).

Pemasakan pada temperatur dan jangka waktu yang berbeda akan menghasilkan perbedaan kualitas daging, baik kualitas fisik, organoleptik maupun gizi. Pada umumnya makin tinggi temperatur pemasakan atau makin lama waktu pemasakan, makin besar kadar cairan daging yang hilang sampai mencapai tingkat yang konstan (Soeparno, 1994).

Penggunaan Enzim sebagai Pengempuk Daging

Kecepatan reaksi suatu enzim secara langsung sangat dipengaruhi oleh konsentrasi enzim. Jika konsentrasi enzim banyak maka reaksi akan lebih cepat. Jadi saling berhubungan antara kecepatan reaksi dengan konsentrasi enzim.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa dengan konsentrasi enzim yang tetap maka penambahan konsentrasi substrat akan menaikkan kecepatan reaksi. Akan tetapi pada batas konsentrasi tertentu tidak terjadi kenaikan kecepatan walaupun konsentrasi substrat diperbesar (Mundzirin, 2008).

Penggunaan Enzim protease ada beberapa jenis, diantaranya yang berasal dari bakteri dan yang berasal dari kapang. Untuk enzim protease dari bakteri masih belum banyak digunakan, sedangkan untuk kapang itu sendiri telah banyak dipergunakan. Penggunaan enzim protease dari mikroba yang biasa dipakai untuk pengempuk daging tidak boleh berasal dari bakteri patogen dan tidak boleh mengandung toksin (Winarno,1995).

Enzim yang lain yang dipergunakan untuk campuran bahan makanan yang lain yaitu enzim kolagenase. Yaitu enzim yang dapat menghidrolisis kolagen. Enzim ini hanya terdapat pada hewan misalnya pada otot Achilles dan kulit. Kolagen mudah terdenaturasi oleh panas, dan alam bentuk yang terdenaturasi lebih mudah terhidrolisis oleh setiap enzim protease. Sedangkan yang belum terdenaturasi sangat sukar terhidrolisis. Kolagenase adalah enzim yang mampu menghidrolisis kolagen yang belum terdenaturasi (Winarno. 1995).

Enzim-enzim yang lain yaitu Elastase, yaitu enzim yang mampu menghidrolisis elastin atau jaringan ikat yang berbentuk serabut. Misalnya pada otot leher. Jika dibanding dengan kolagen, elastin lebih tahan panas, asam atau basa dan mempunyai bagian non polar terbesar sekitar 90 %. Elastin dapat diekstraksi dari pankreas dan mikroba. Enzim tersebut tergolong protease dan terdiri dari 244 residu asam amino. Enzim ini sangat stabil pada pH dibawah 6,0.

Pada pH 8.0 terjadi autolisis. Dalam reaksi menghidrolisis protein elastin memecah ikatan peptida pada asam amino (Winarno,1995).

Enzim Protease Tanaman Biduri

Enzim protease merupakan enzim penghidrolisis protein, yaitu enzim yang memutus ikatan peptida pada rantai protein sehingga dihasilkan asam amino atau peptida berantai pendek. Enzim protease memiliki peranan penting dalam industri pangan. Seperti pembuatan keju, penjernih bir, pembuatan roti, pengempuk daging, hidrolisa protein dan ekstraksi minyak. Enzim protease dapat diproduksi dari jaringan-jaringan hidup, yang meliputi mikroorganisme hewan atau tanaman. Namun demikian untuk memproduksi enzim protease dari beberapa sumber tersebut masih banyak menghadapi kendala. Mikroba dikenal luas sebagai sumber enzim protease. Namun untuk tujuan-tujuan tertentu enzim protease dari tanaman masih mempunyai peranan sangat besar yang belum sepenuhnya dapat digantikan oleh enzim mikroba (Mundzirin, 2008).

Protease merupakan enzim penting dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena aplikasinya sangat luas. Protease merupakan enzim penghidrolisa protein, yaitu enzim yang memutus ikatan peptida pada rantai protein. Wong dan Young (1975) dalam Rahayu dkk. (1993) menyatakan bahwa enzim protease adalah enzim yang dapat menghidrolisa protein.

Ketersediaan enzim protease belum mencukupi kebutuhan sementara sebab pemakaian protease khususnya bagi industri pangan cenderung mengalami peningkatan. Oleh karena itu, tidak mengherankan apabila protease yang digunakan mencapai 60 % dari total enzim yang diperjual belikan di seluruh

dunia. Enzim protease juga dimanfaatkan dalam industri antara lain dalam pengolahan pangan, penyamakan kulit. Di Indonesia kebutuhan enzim protease semakin meningkat seiring dengan peningkatan kemajuan industri (Purnomo dkk, 1999).

Enzim protease memiliki peranan penting dalam industri pangan, seperti pembuatan keju, penjernih bir, pengempuk daging, pembuatan roti dan sebagainya (Hidayat, 2007). Enzim protease diketahui telah digunakan untuk meningkatkan keempukan daging dan keempukan tersebut disebabkan oleh terdegradasinya protein dengan menghidrolisa sarkolema. Daging dapat diempukkan dengan menggunakan enzim papain yang menyerang protein pada serat-serat otot. Ficin dan bromelin menyerang pada jaringan ikatan protein, mendegradasinya dan selanjutnya memberikan efek empuk pada daging. Enzim protease merupakan biokatalisator yang dapat mempercepat terjadinya hidrolisa protein (Murtini dkk., 2003).

Menurut Sadikin (1999), faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim antara lain suhu, pH, oksidasi oleh udara atau senyawa lain, penyinaran ultraviolet. Peningkatan konsentrasi enzim akan meningkatkan kecepatan reaksi enzimatik, dapat dikatakan bahwa kecepatan reaksi enzimatik berbanding lurus dengan konsentrasi enzim. Makin besar konsentrasi maka reaksi semakin cepat. Pada reaksi enzimatik bila konsentrasi substrat diperbesar. Sedangkan kondisi lainnya tetap, maka kecepatan reaksi akan meningkat sampai batas kecepatan maksimum. Pada titik maksimum ini enzim telah jenuh dengan substrat. Dalam suatu reaksi enzimatik, enzim mengikat substrat membentuk kompleks enzim substrat dan semakin cepat reaksi berlangsung sampai batas kejenuhan enzim

substrat. Pada konsentrasi substrat melampaui batas kejenuhan kecepatan reaksi akan konstan. Dalam keadaan itu seluruh enzim sudah berada dalam bentuk kompleks enzim substrat. Penambahan jumlah substrat tidak menambah jumlah kompleks enzim substrat.

Enzim protease merupakan biokatalisator yang dapat mempercepat terjadinya hidrolisa protein. Karena itu perendaman daging dalam larutan enzim protease yang diekstraksi dari tanaman biduri memungkinkan enzim protease mengkatalis hidrolisa protein daging. Enzim protease tanaman biduri yang diaplikasikan pada daging menunjukkan peningkatan keempukannya dibanding daging yang tidak diberi perlakuan enzim, keempukan terjadi karena adanya hidrolisa protein pada jaringan ikat dan degradasi protein miofibriler (Murtini dkk., 2003).

Tanaman Biduri (*Calotropis gigantea*)

Tanaman biduri adalah tanaman jenis semak liar yang banyak tumbuh di Indonesia, namun pemanfaatannya belum maksimal. Salah satu bahan yang memiliki potensi untuk dieksplorasi sebagai sumber enzim protease adalah tanaman biduri yang tumbuh di daerah tropis. Indonesia termasuk salah satu daerah tropis yang memiliki populasi yang cukup melimpah. Tumbuh pada tanah kering diareal sekitar pantai. Tanaman tersebut hingga saat ini belum dimanfaatkan secara optimal (Setiawan, 2007). Lebih lanjut dikemukakan bahwa tanaman biduri merupakan tanaman yang banyak ditemukan di daerah yang bermusim kemarau panjang. Seperti padang rumput yang kering, lereng-lereng gunung yang rendah dan pantai. Tanaman ini berbentuk semak dengan tinggi

sekitar 0,5-3 m, batang bulat, ranting muda berambut tebal berwarna putih, berdaun tunggal, bertangkai pendek, letaknya berhadapan. Helaian daun berbentuk bulat telur atau bulat panjang. Pangkalnya berbentuk jantung, tepi rata, pertulangan menyirip, panjang 8-30 cm, lebar 4-15 cm, berwarna hijau muda.

Tanaman biduri memiliki permukaan atas helaian daun muda berambut rapat berwarna putih. Sedangkan permukaan bawah tetap berambut tebal berwarna putih, berbunga majemuk dalam anak payung diujung ketiak daun. Tangkai bunga berambut rapat, mahkota bunga berbentuk kemudi kapal berwarna nila kadang - kadang berwarna putih. Buahnya berbentuk bulat telur atau bulat panjang, pangkal buah berupa kaitan panjangnya kira-kira 9-10 cm berwarna hijau. bijinya kecil, lonjong, pipih, berwarna coklat, berambut pendek dan tebal, umbai rambut serupa sutera panjang. Batang mengandung tannin, saponin dan kalsium oksalat, getah mengandung tannin, kalsium oksalat dan kalotropin (setiawan, 2007).

Jika salah satu bagian tumbuhan dilukai akan mengeluarkan getah yang berwarna putih, encer, rasanya pahit dan lama kelamaan terasa manis, baunya sangat menyengat. Kulit batang biduri mengandung bahan serat. Tanaman ini dapat diperbanyak dengan biji. Berikut Klasifikasi tanaman biduri (*Calotropis gigantean*) (Mundzirin, 2008).

- Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)
- Sub kingdom : *Trachebionta* (Berpembulu)
- Superdivisio : *Spermatophyta* (menghasilkan biji)
- Divisio : *Magnoliophyta* (berbunga)
- Kelas : *Magnoliopsida* (berbunga)

Sub-kelas : *Asteridae*
Ordo : *Gentianales*
Familia : *Asclepiadasceae*
Genus : *Calotropis*
Spesies : *Calotropis gigantean*

Witono (2005) melalui penelitiannya, mendapatkan tanaman biduri berpotensi menjadi sumber enzim protease. Biduri adalah jenis tanaman semak liar yang banyak tumbuh di Indonesia, namun pemanfaatannya belum maksimal. Enzim protease dari tanaman biduri yang dihasilkan dari getah tanaman biduri merupakan enzim protease yang potensial yang dapat dimanfaatkan dalam pengolahan pangan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2009, bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah otot *Pectoralis profundus* (dada), dan *Semitendinosus* (paha) dari sapi Bali jantan berumur 4 tahun, dan enzim protease tanaman biduri (*Caloptropis gigantea*).

Alat-alat yang digunakan yaitu timbangan analitik, dan *CD-shear Force*

Prosedur penelitian

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 2x3 sebanyak 4 kali ulangan.

Perlakuan I (A) adalah jenis otot

A1 = Otot *Pectoralis Profundus*

A2 = Otot *Semitendinosus*

Perlakuan II (B) konsentrasi enzim protease tanaman Biduri

B1= 0 %

B2 = 0,5%

B3= 1%

Pelaksanaan Penelitian

1. Ekstraksi enzim protease tanaman biduri (Murtini, 2003)

Jaringan tanaman biduri muda (panjang 20 cm dari pucuk), dihancurkan sampai halus, kemudian dicampur dengan bufer fosfat dengan pH 7, lalu diaduk dengan magnetik stirer selama 5 menit, dibiarkan dalam suhu rendah 4⁰C selama 30 menit. Endapan dibuang, filtrat ditambahkan amonium sulfat kejenuhan 50% dan distirer selama 15 menit sampai tercampur rata. Sampel lalu disentrifuge dingin selama 15 menit, filtrat dibuang, endapan ditampung, kemudian dicuci dengan aseton dan dikeringkan dengan oven dengan suhu 40⁰C selama 5 jam.

2. Penyiapan Sampel Daging

Daging sapi yang digunakan diambil dari otot Pectoralis profundus dan semitendinosus. Daging diiris searah serabut atau serat daging dengan panjang 3 cm, lebar 3 cm dengan ketebalan 3 cm. Setiap sampel direndam dalam 30 ml air dengan konsentrasi enzim protease tanaman biduri yaitu control (0%), 0,5% (0,15 gram) dan 1% (0,30 gram) dan dilakukan pemasakan

3. Teknik Pemasakan

Teknik pemasakan dalam air dilakukan dengan metode Bouton, *et al.* (1976) dalam Soeparno (2005) yaitu :

- a. Air dipanaskan dalam penangas pada suhu 80⁰C.
- b. Sampel dimasukkan dalam plastik dalam keadaan tertutup rapat kemudian dicelupkan ke dalam air, tetapi sampel dihindarkan kontak langsung dengan air. Sampel dari perlakuan dimasak selama 30 menit. Kemudian sampel dikeluarkan dari penangas dan dilakukan pengukuran keempukan dan susut masak.

Parameter yang diukur

1. Daya Putus Daging (DPD)

Pengukuran keempukan daging dilakukan dengan menggunakan alat *CD-Shear Force* untuk melihat daya putus daging yang dinyatakan dalam kg/cm^2 (Abustam, 1993). Semakin rendah nilai daya putus daging, menunjukkan daging tersebut semakin empuk, sebaliknya semakin tinggi nilai daya putus daging maka semakin alot. Prosedur pengukuran keempukan daging adalah sebagai berikut:

- Sampel dipotong dengan panjang 1 cm, jari-jari 0,635 cm
- Sampel dimasukkan pada lubang *CD Shear Force*
- Sampel dipotong tegak lurus dengan serat daging
- Perhitungan daya putus daging sesuai pembacaan pada *CD Shear Force* dengan menggunakan rumus:

$$A = \frac{A^1}{L}$$

Keterangan:

A = daya putus daging (kg/cm^2)

A^1 = tenaga yang digunakan (kg)

L = luas penampang sampel ($\pi r^2 = 3,14 \times 0,635 \text{ cm}^2 = 1,27$)

2. Susut Masak

Susut masak yaitu perbedaan antara berat sebelum dimasak dan berat setelah dimasak yang dinyatakan dalam persen (%). Pengukuran susut masak dilakukan dengan metode Bouton, dkk (1976) dalam Soeparno (1992), dengan prosedur sebagai berikut :

- a. Sampel daging yang telah dimasak (seperti prosedur di atas) dikeluarkan dari kantong plastik dan airnya diserap dengan tisu lalu dilakukan penimbangan
- b. Rumus Susut Masak adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ Susut Masak} = \frac{A-B}{A} \times 100 \%$$

Keterangan:

A = Berat sebelum dimasak

B = Berat setelah dimasak

3. Uji organoleptik

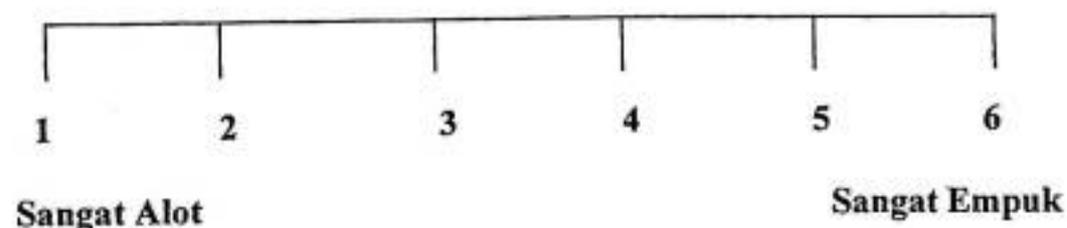
Pada penelitian ini penilaian organoleptik yang akan diamati yaitu:

- A) Keempukan, yang dinilai berdasarkan kemudahan penetrasi awal gigi pada daging.
- B). Rasa

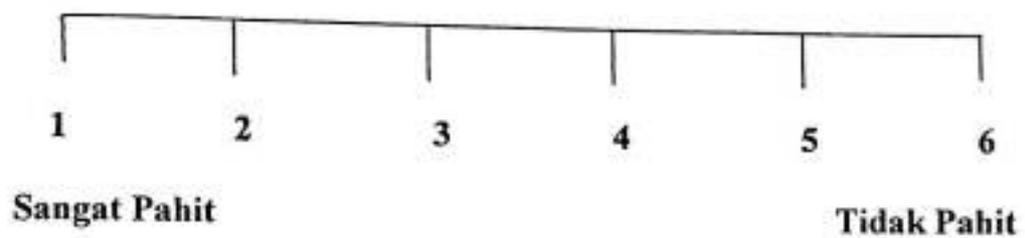
Penilaian organoleptik dilakukan oleh 10 orang panelis menggunakan uji skala. Kriteria penilaian organoleptik disajikan pada gambar 1.

Gambar 1. Kriteria Penilaian Organoleptik Daging dari otot *Pectoralis Profundus* dan *Semitendinosus*

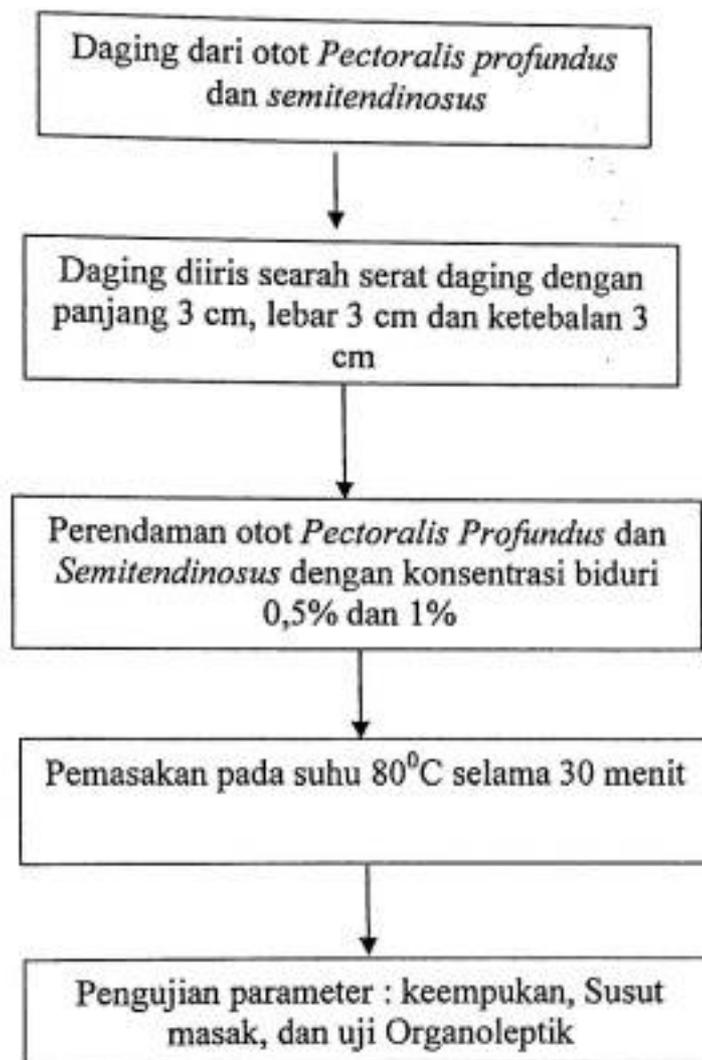
Keempukan



Rasa



Skema Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini diolah dengan menggunakan Analisis Ragam berdasarkan Rancangan acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2x3 dengan 4 kali ulangan. Model statistik yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$$i = 1,2$$

$$j = 1,2,3$$

$$k = 1,2,3$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai keempukkan otot ke-i yang diberi konsentrasi enzim protease biduri ke-j pada ulangan ke-k

μ = Nilai rata-rata umum pengamatan

α_i = Pengaruh jenis otot ke-i terhadap keempukan, susut masak dan uji organoleptik.

β_j = Pengaruh pemberian konsentrasi enzim biduri ke-j terhadap keempukan, susut masak dan uji organoleptik.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi jenis otot ke-i dan level konsentrasi enzim biduri ke-j

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat yang menerima perlakuan jenis otot ke-i dan lama level konsentrasi biduri ke-j

Selanjutnya apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata atau tidak nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil / BNT (Gasperz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keempukan Daging

Pengukuran keempukan daging berdasarkan daya putus daging menggunakan alat yang disebut *CD Shear Force*. Uji daya putus daging (DPD) adalah pengujian untuk mengetahui tingkat kealotan pada daging, semakin tinggi nilai DPD suatu sampel daging maka semakin tinggi pula tingkat kealotannya. Nilai rata-rata DPD daging sapi otot *Semitendinosus* dan *Pectoralis profundus* pada pemberian enzim protease tanaman biduri dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata DPD (kg/cm^2) Daging Sapi pada Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri dan jenis Otot yang berbeda

Jenis Otot	DPD(kg/cm^2)			Rata-Rata
	Konsentrasi Enzim (%)			
	0	0,5	1	
<i>Semitendinosus</i>	8,33	6,21	5,58	6,70 ^a
<i>P. Profundus</i>	10,89	8,85	7,20	8,98 ^b
Rata-rata	9,61 ^a	7,53 ^b	6,39 ^c	

Ket :Angka dengan huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan ($P<0,01$).

Analisis Ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa pemberian enzim protease tanaman biduri dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap keempukan daging sapi Bali. Uji BNT menunjukkan adanya perbedaan ($P<0,01$) antara konsentrasi 0% dengan 0,5%, dan 0,5% dengan 1%. Rata-rata nilai DPD pada Tabel 1 untuk pengaruh perlakuan konsentrasi enzim protease tanaman Biduri menunjukkan adanya penurunan nilai yaitu pemberian konsentrasi enzim 0,5% menurunkan DPD dari 9,61 kg/cm^2

menjadi 7,53 kg/cm, dan pemberian konsentrasi 1% menurunkan DPD dari 7,53 kg/cm menjadi 6,39 kg/cm. Ini berarti bahwa pemberian enzim protease biduri pada konsentrasi 1% lebih baik dalam memperbaiki kualitas keempukan bila dibandingkan dengan 0,5% dengan melihat nilai DPD yang ada. Hal ini disebabkan oleh enzim protease tanaman biduri yang berperan merenggangkan ikatan-ikatan silang serabut-serabut kolagen hingga ke bagian dalam daging sehingga memberikan efek dapat meningkatkan keempukan pada daging. Hasil yang diperoleh menguatkan pendapat Murtini, dkk (2003) bahwa tanaman biduri merupakan sumber enzim protease, enzim ini merupakan enzim proteolitik (suatu enzim yang dapat memecah protein), dan penggunaannya pada daging dapat memperbaiki keempukan.

Analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa jenis otot memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai DPD daging sapi bali. Pada Tabel 1 terlihat nilai DPD pada otot *Semitendinosus* yakni 6,70 lebih rendah dari otot *Pectoralis profundus* yakni 8,98. Hal ini berarti bahwa kedua jenis otot tersebut berbeda kuantitas miofibril dan jaringan ikatnya, dimana otot *semitendinosus* memiliki jumlah protein jaringan ikat yang lebih rendah dibandingkan otot *Pectoralis profundus*. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) yang menyatakan bahwa jumlah jaringan ikat berbeda diantara otot misalnya pada otot *Semimembranosus*, *Pectoralis profundus*, dan otot *Semitendinosus*. Otot *Pectoralis profundus* mempunyai jaringan ikat yang lebih banyak daripada otot *Semitendinosus*, sehingga keempukannya lebih rendah pada otot *Pectoralis profundus*.

Analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi enzim protease tanaman biduri dan jenis otot tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap keempukan daging. Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan respon antara konsentrasi pemberian enzim protease tanaman biduri dan jenis otot terhadap keempukan daging.

Susut Masak

Susut masak merupakan berat yang hilang atau penyusutan berat sampel selama pemasakan (*cooking loss*). Besarnya susut masak untuk mengestimasi jumlah jus dalam daging masak dan semakin rendah susut masak menghasilkan kualitas yang lebih baik daripada susut masak yang lebih besar, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan (Soeparno, 2005). Nilai rata-rata susut masak daging sapi pada pemberian konsentrasi enzim dan jenis otot yang berbeda dapat dilihat pada tabel

Tabel 2. Nilai Rata-rata Susut Masak (%) Daging Sapi pada Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri dan jenis Otot yang berbeda

Jenis Otot	Susut Masak			Rata-Rata
	Konsentrasi Enzim (%)			
	0	0,5	1	
Semitendinosus	35,64	33,20	29,96	32,93 ^a
P. Profundus	34,23	30,61	26,39	30,41 ^b
Rata-rata	34,93 ^a	31,90 ^b	28,17 ^c	

Ket :Angka dengan huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan ($P<0,01$).

Analisis Ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa pemberian enzim protease biduri dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai susut masak daging. Uji BNT menunjukkan adanya

perbedaan ($P < 0,01$) antara 0% dengan 0,5% dan 0,5% dengan 1%. Pada Tabel 2 terlihat bahwa nilai susut masak daging yang diberi perlakuan enzim protease biduri (konsentrasi 0,5% dan 1%) lebih rendah dibanding yang tidak diberi enzim (0%), dimana pemberian konsentrasi 0,5% menurunkan nilai susut masak dari 34,93 menjadi 31,90 dan pemberian konsentrasi 1% menurunkan nilai susut masak dari 31,90 menjadi 28,17. Hal ini disebabkan karena enzim protease tanaman biduri dengan konsentrasi 0,5% dan 1% aktif mendegradasi protein serabut daging baik protein miofibriler maupun protein jaringan ikat yaitu kolagen yang keduanya berkontribusi terhadap pengikatan cairan daging yang keluar selama pemasakan. Menurut Lawrie (2003) pemanasan menyebabkan miofibril secara aktif menjadi pendek diikuti pengkerutan jaringan kolagen yang memberikan kontribusi terhadap cairan sarkoplasma ke arah eksterior dari ruang anular antara serat-serat pembungkus endomisiurnya.

Analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa jenis otot berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai susut masak daging. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai susut masak otot *Semitendinosus* yakni 32,93 lebih besar dibanding otot *Pectoralis profundus* dengan nilai 30,41. Hal ini disebabkan karena pada saat pemasakan terjadi denaturasi protein sehingga air yang berada diantara molekul-molekul protein daging keluar. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) bahwa air dalam otot dapat dibedakan atas beberapa kompartemen air yaitu air yang terikat secara kimia oleh molekul protein daging kisarannya sebesar 4-5%, air yang terikat agak lemah dan berada diantara molekul protein daging yang jumlahnya banyak dan terpengaruh oleh denaturasi protein.

Analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi enzim protease tanaman biduri dan jenis otot tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap nilai susut masak daging. Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan respon antara konsentrasi pemberian enzim protease tanaman biduri dan jenis otot terhadap nilai Susut Masak Daging.

Uji Oprganoleptik

Keempukan

Pengukuran keempukan secara subjektif atau organoleptik dengan menggunakan uji skala adalah pengujian yang dilakukan dengan menggunakan alat indra manusia sebagai panelis untuk mengukur tingkat kealotan pada daging, semakin mudah dikunyah (dipotong) maka nilai kealotan suatu daging semakin rendah (Lawrie, 2003). Berdasarkan hasil penelitian rata-rata nilai keempukan organoleptik daging sapi pada pemberian konsentrasi enzim protease biduri dan pada jenis otot yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Nilai Keempukan Daging Sapi pada Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri dan jenis Otot yang berbeda

Jenis Otot	Keempukan			Rata-Rata
	Konsentrasi Enzim (%)			
	0	0,5	1	
Semitendinosus	2,35	3,12	4,32	3,26 ^a
P. Profundus	1,27	1,90	2,75	1,97 ^b
Rata-rata	1,81 ^a	2,51 ^b	3,53 ^c	

Ket :Angka dengan huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan ($P<0,01$).

- skor 1 (sangat alot), skor 6 (sangat empuk)

Analisis Ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa pemberian enzim protease tanaman biduri pada konsentrasi yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap keempukan daging. Uji BNT menunjukkan adanya perbedaan ($P < 0,01$) antara konsentrasi 0% dengan 0,5%, dan 0,5% dengan 1%. Rata-rata nilai keempukan Tabel 3 perlakuan penambahan enzim protease biduri menunjukkan adanya peningkatan nilai keempukan, dimana pemberian konsentrasi 0,5% meningkatkan keempukan dari 1,81 menjadi 2,51, dan pemberian konsentrasi 1% meningkatkan keempukan dari 2,51 menjadi 3,53. Ini berarti pemberian enzim protease biduri pada konsentrasi 0,5 % dan 1 % mampu memberikan efektifitas yang baik pada kualitas daging. Hal ini disebabkan enzim protease biduri 1 % lebih memberikan efek yang aktif dalam menghidrolisis jaringan ikat dan miofibril dan menyebabkan hilangnya ikatan antar serat dan juga pemecahan serat menjadi fragmen yang lebih pendek, dan menyebabkan sifat serat otot lebih mudah terpisah sehingga daging semakin empuk dibandingkan dengan pemberian konsentrasi enzim protease biduri 0,5 %. Hal ini sesuai dengan pendapat Witotno (2005) yang menyatakan bahwa proteolisis dapat terjadi pada berbagai fraksi protein daging oleh kerja enzim. Proteolisis kolagen menyebabkan peningkatan keempukan daging dengan penambahan enzim proteolitik.

Analisis Ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa jenis otot memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai uji keempukan daging. Pada Tabel 3 terlihat nilai keempukan pada otot *Semitendinosus* yakni 3,26 lebih tinggi dari otot *Pectoralis profundus*. Hal ini berarti bahwa kedua otot tersebut berbeda struktur miofibril maupun kuantitas jaringan ikatnya, dimana otot *Pectoralis profundus* memiliki berkas serabut yang lebih besar dan jaringan ikat yang banyak

sehingga keempukan dagingnya lebih rendah daripada otot *Semitendinosus*. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) yang menyatakan bahwa otot *Longissimus dorsi* merupakan otot terempuk dibandingkan dengan otot *Semitendinosus* dan *Pectoralis Profundus*. Hal ini disebabkan karena ketiga otot tersebut berbeda dalam kualitas dan kuantitas jaringan ikatnya, dimana otot yang jaringan ikatnya lebih sedikit dan dalam kualitas yang baik akan memberikan keempukan yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang sebaliknya.

Analisis Ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa interaksi antara pemberian konsentrasi enzim protease biduri dan jenis otot yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap keempukan daging. Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan respon antara konsentrasi pemberian enzim protease tanaman biduri dan jenis otot terhadap nilai keempukan daging.

Cita Rasa

Flavor atau cita rasa merupakan sensasi yang kompleks dan saling terkait. Berdasarkan hasil penelitian, nilai cita rasa daging dengan pemberian enzim protease tanaman biduri dengan konsentrasi dan pada jenis otot yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-rata Cita Rasa Daging Sapi pada Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri dan jenis Otot yang berbeda

Jenis Otot	Cita rasa			Rata-Rata
	Konsentrasi Enzim (%)			
	0	0,5	1	
Semitendinosus	5,07	3,61	2,35	3,67 ^a
P. Profundus	4,27	2,43	1,17	2,61 ^b
Rata-rata	4,67 ^a	3,02 ^b	1,76 ^c	

Ket :Angka dengan huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan ($P<0,01$).

- Skor 1 (sangat pahit), skor 6 (sangat tidak pahit)

Analisis Ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa pemberian enzim protease tanaman biduri pada konsentrasi yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai cita rasa daging. Uji BNT menunjukkan adanya perbedaan ($P<0,01$) antara konsentrasi 0 % dengan 0,5 %, dan 0,5% dengan 1 %. Pada Tabel 4 pemberian konsentrasi enzim 0,5 % menurunkan nilai cita rasa daging dari 4,67 menjadi 3,02 dan pemberian konsentrasi 1 % menurunkan nilai cita rasa daging dari 3,02 menjadi 1,76. Hal ini disebabkan penggunaan konsentrasi enzim 0,5 % dan 1 % mampu menghilangkan rasa alami daging oleh karena cita rasa biduri yang pahit. Setiawan (2007) berpendapat bahwa Tanaman Biduri (*Calotropis gigantea*) memiliki rasa pahit dan tanaman biduri juga memiliki kemampuan sebagai antimikrobia sehingga mampu menekan pertumbuhan bakteri dalam daging yang dapat menimbulkan aroma menyimpang.

Analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa jenis otot memberikan pengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai citara rasa daging. Pada Tabel 5 terlihat bahwa rata-rata nilai cita rasa daging dari otot *Semitendinosus* yakni 3,67 dan pada otot *Pectoralis profundus* 2,61. Hal ini menunjukkan bahwa kedua jenis otot tersebut berbeda dalam hal kandungan lemaknya dimana otot *Semitendinosus* cenderung memiliki kandungan lemak intramuskuler yang tinggi dibandingkan otot *Pectoralis profundus* sehingga berdampak pada nilai cita rasa daging. Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2005) yang menyatakan bahwa flavor serta aroma daging masak dipengaruhi oleh umur ternak, tipe pakan, spesies, jenis

kelamin lama waktu dan kondisi penyimpanan daging setelah pemotongan serta kuantitas lemak intramuskuler yang terdapat pada daging.

Analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa interaksi antara pemberian konsentrasi enzim protease tanaman biduri dan jenis otot yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai cita rasa daging. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan respon antara konsentrasi pemberian enzim protease tanaman biduri dan jenis otot terhadap nilai cita rasa daging.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian enzim protease tanaman Biduri pada konsentrasi 0,5 % dan 1% memberikan respon yang lebih baik terhadap nilai keempukan, susut masak, dan cita rasa daging dibanding dengan control.
2. Otot *Semitendinosus* memiliki nilai keempukan, nilai cita rasa, dan susut masak lebih tinggi dibanding otot *Pectoralis Profundus*.
3. Interaksi kedua faktor menunjukkan bahwa level protease tanaman biduri mempunyai efektifitas sama pada kedua jenis otot.

Saran

Untuk mendapatkan kualitas daging yang baik maka sebaiknya dipilih jenis otot *Semitendinosus* dengan pemberian enzim protease tanaman Biduri pada konsentrasi 0,5 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Abustam, E. 1990. Penanganan pasca panen komoditas ternak daging. Buletin Ilmu Peternakan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin Vol. I : 1-15
- Hidayat, N. 2007. Fermentasi dan teknologi enzim. <http://www.pengolahanpangan.com/>. Diakses Pada Tanggal 4 Mei 2009.
- Kisworo dan Bulkairi. 1988. Keempukan buatan pada daging ayam kampung. dalam Oryza, Majalah Universitas Mataram, Volume XIII No. 31, Juli 1988, Hal. 16-25.
- Lawrie, R. A. 2003. *Ilmu Daging*. Edisi ke-5. Diterjemahkan oleh : Parakassi, A. Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Miller, R.K. 1994. Quality Characteristic in Muscule Foods. D.N Kinsman, A.W. Kotula and B.C Breideinstein (Eds) Chapman and Hall, Inc, New York. Page. 296-332.
- Muljana, W. 1997. Bercocok Tanam Pepaya. CV Aneka Ilmu Semarang.
- Mundzirin, I. M. 2008. Purifikasi enzim protease dari tanaman biduri (*Calotropis gigantea*). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Of Jember. <http://www.library@library.unej.ac.id> Diakses pada tanggal 21 Februari 2009.
- Murtini, E. S., dan Qomaruddin. 2003. Pengempukan daging enzim protease tanaman biduri (*Calotropis gigantea*). Jurnal. Tekno dan Industri Pangan. Vol 14 (3).Universitas Brawijaya, Malang.
- Purnomo, H., Kumalaningsi, S., dan Indarto, C. 1999. Enzim kasar rimpang jahe dan aplikasinya dalam pengempukan daging. Program Pasca Sarjana, Universitas Brawijaya, Malang.
- Rahayu, E., R. Indarti, T. Utami, E. Harmayani dan M. Nurcahyanto. 1993. Bahan Pangan Hasil Fermentasi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sadikin, M. 1999. Seri Biokimia, Biokimia enzim. http://indoplasma.or.id/publikasi_buletin. Diakses Pada Tanggal 21 April 2009.
- Setiawan, D. 2007. Atlas tumbuhan obat herbal biduri (*Calotropis gigantea*) <http://www.pikiranrakyat.com/>.Diakses Pada Tanggal 21 Februari 2009.

- Soeparno, 1992. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- , 1994. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- , 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wello, B. 1986. Produksi sapi Potong Lembaga Penerbitan. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Winarno, 1995. Enzim Pangan, Teknologi dan Konsumen. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Witono, Y. D. 2005. Eksplorasi enzim protease dari tanaman biduri (*Calotropis gigantea*), dan pemanfaatannya pada pengolahan pangan. Universitas Brawijaya. [http://www. Detiksurabaya-subscribe@groups.com](http://www.Detiksurabaya-subscribe@groups.com). Diakses Pada Tanggal 19 April 2009.

Lampiran 1. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri dan Jenis Otot terhadap Nilai DPD (kg/cm^2) Keempukan Daging Sapi Bali

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai DPD

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	75,223 ^a	5	15,045	36,572	,000	,910
Intercept	1478,940	1	1478,940	3595,138	,000	,995
Kons_ENZIM	42,816	2	21,408	52,040	,000	,853
Jenis_OTOT	31,099	1	31,099	75,599	,000	,808
Kons_ENZIM * Jenis_OTOT	1,307	2	,654	1,589	,231	,150
Error	7,405	18	,411			
Total	1561,567	24				
Corrected Total	82,627	23				

a. R Squared = ,910 (Adjusted R Squared = ,885)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Nilai DPD

LSD

(I) Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri	(J) Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0%	0,5%	2,0837*	,32069	,000	1,4100	2,7575
	1%	3,2262*	,32069	,000	2,5525	3,9000
0,5%	0%	-2,0837*	,32069	,000	-2,7575	-1,4100
	1%	1,1425*	,32069	,002	,4688	1,8162
1%	0%	-3,2262*	,32069	,000	-3,9000	-2,5525
	0,5%	-1,1425*	,32069	,002	-1,8162	-,4688

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Nilai DPD

Konsentrasi Enzim	Jenis Otot	Mean	Std. Deviation	N
0%	Semitendinosus	8,3325	,51545	4
	Pectoralis Profundus	10,9075	1,09801	4
	Total	9,6200	1,58903	8
0,5%	Semitendinosus	6,2175	,17746	4
	Pectoralis Profundus	8,8550	,32016	4
	Total	7,5363	1,43002	8
1%	Semitendinosus	5,5850	,41445	4
	Pectoralis Profundus	7,2025	,83136	4
	Total	6,3938	1,05704	8
Total	Semitendinosus	6,7117	1,27812	12
	Pectoralis Profundus	8,9883	1,74665	12
	Total	7,8500	1,89539	24

Lampiran 2. Analisis Ragam Pengaruh Enzim Protease Tanaman Biduri dan Jenis Otot Terhadap Nilai Susut Masak (%) Daging Sapi Bali

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai Susut Masak

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	218,494 ^a	5	43,699	20,510	,000	,851
Intercept	24017,292	1	24017,292	11272,578	,000	,998
Kons_ENZIM	176,873	2	88,437	41,508	,000	,822
Jenis_OTOT	35,770	1	35,770	16,789	,001	,483
Kons_ENZIM * Jenis_OTOT	5,850	2	2,925	1,373	,279	,132
Error	38,351	18	2,131			
Total	24274,136	24				
Corrected Total	256,844	23				

a. R Squared = ,851 (Adjusted R Squared = ,809)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Nilai Susut Masak

LSD

(I) Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri	(J) Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0%	0,5%	2,9025*	,72983	,001	1,3692	4,4358
	1%	6,6325*	,72983	,000	5,0992	8,1658
0,5%	0%	-2,9025*	,72983	,001	-4,4358	-1,3692
	1%	3,7300*	,72983	,000	2,1967	5,2633
1%	0%	-6,6325*	,72983	,000	-8,1658	-5,0992
	0,5%	-3,7300*	,72983	,000	-5,2633	-2,1967

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Nilai Susut Masak

Konsentrasi Enzim	Jenis Otot	Mean	Std. Deviation	N
0%	Semitendinosus	35,3950	1,02520	4
	Pectoralis Profundus	34,2300	,95784	4
	Total	34,8125	1,10969	8
0,5%	Semitendinosus	33,2050	1,76056	4
	Pectoralis Profundus	30,6150	2,34443	4
	Total	31,9100	2,36655	8
1%	Semitendinosus	29,9650	,92150	4
	Pectoralis Profundus	26,3950	1,17046	4
	Total	28,1800	2,14300	8
Total	Semitendinosus	32,8550	2,60601	12
	Pectoralis Profundus	30,4133	3,64779	12
	Total	31,6342	3,34173	24

Lampiran 3. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri dan Jenis otot Terhadap Nilai Keempukan Organoleptik Daging Sapi Bali.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai Keempukan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	22.317 ^a	5	4.463	72.872	.000	.953
Intercept	164.850	1	164.850	2691.435	.000	.993
Kons_ENZIM	12.043	2	6.022	98.313	.000	.916
Jenis_OTOT	10.010	1	10.010	163.435	.000	.901
Kons_ENZIM * Jenis_OTOT	.263	2	.132	2.150	.145	.193
Error	1.103	18	.061			
Total	188.270	24				
Corrected Total	23.420	23				

a. R Squared = .953 (Adjusted R Squared = .940)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Nilai Keempukan

LSD

(I) Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Bidur	(J) Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Bidur	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0%	0,5%	-.7000*	.12374	.000	-.9600	-.4400
	1%	-1.7250*	.12374	.000	-1.9850	-1.4650
0,5%	0%	.7000*	.12374	.000	.4400	.9600
	1%	-1.0250*	.12374	.000	-1.2850	-.7650
1%	0%	1.7250*	.12374	.000	1.4650	1.9850
	0,5%	1.0250*	.12374	.000	.7650	1.2850

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Nilai Keempukan

Konsentrasi Enzim	Jenis Otot	Mean	Std. Deviation	N
0%	Semitendinosus	2.3500	.20817	4
	Pectoralis Profundus	1.2750	.17078	4
	Total	1.8125	.60104	8
0,5%	Semitendinosus	3.1250	.15000	4
	Pectoralis Profundus	1.9000	.08165	4
	Total	2.5125	.66427	8
1%	Semitendinosus	4.3250	.12583	4
	Pectoralis Profundus	2.7500	.50000	4
	Total	3.5375	.90702	8
Total	Semitendinosus	3.2667	.86164	12
	Pectoralis Profundus	1.9750	.69036	12
	Total	2.6208	1.00908	24

Lampiran 4. Analisis Ragam Pengaruh Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri dan Jenis Otot Terhadap Nilai Cita Rasa Daging Sapi Bali.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai Cita Rasa

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	41,107 ^a	5	8,221	165,810	,000	,979
Intercept	237,510	1	237,510	4790,126	,000	,996
Kons_ENZIM	34,186	2	17,093	344,731	,000	,975
Jenis_OTOT	6,720	1	6,720	135,538	,000	,883
Kons_ENZIM * Jenis_OTOT	,201	2	,100	2,025	,161	,184
Error	,893	18	,050			
Total	279,510	24				
Corrected Total	42,000	23				

a. R Squared = ,979 (Adjusted R Squared = ,973)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Nilai Cita Rasa

LSD

(I) Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri	(J) Konsentrasi Enzim Protease Tanaman Biduri	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0%	0,5%	-1,2375*	,11134	,000	-1,4714	-1,0036
	1%	-2,9125*	,11134	,000	-3,1464	-2,6786
0,5%	0%	1,2375*	,11134	,000	1,0036	1,4714
	1%	-1,6750*	,11134	,000	-1,9089	-1,4411
1%	0%	2,9125*	,11134	,000	2,6786	3,1464
	0,5%	1,6750*	,11134	,000	1,4411	1,9089

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Nilai Cita Rasa

Konsentrasi Enzim	Jenis Otot	Mean	Std. Deviation	N
0%	Semitendinosus	2,3500	,12910	4
	Pectoralis Profundus	1,1750	,12583	4
	Total	1,7625	,63906	8
0,5%	Semitendinosus	3,6000	,35590	4
	Pectoralis Profundus	2,4000	,18257	4
	Total	3,0000	,69282	8
1%	Semitendinosus	5,0750	,27538	4
	Pectoralis Profundus	4,2750	,17078	4
	Total	4,6750	,47734	8
Total	Semitendinosus	3,6750	1,18868	12
	Pectoralis Profundus	2,6167	1,33949	12
	Total	3,1458	1,35132	24

RIWAYAT HIDUP



Nur Alamsyah. Lahir di Makassar pada tanggal 25 Mei 1983. Penulis adalah anak kedua dari 3 bersaudara dari pasangan suami istri Muh. Arsyad T dan Masariah. Jenjang pendidikan yang ditempuh penulis sampai saat ini adalah sebagai berikut :

Tahun 1990 mengawali studi di SD. INPRES TABARINGAN II kemudian melanjutkan studi di SMP Neg. 7 Makassar tamat pada tahun 1999. Melanjutkan studi di SMU neg. 4 Makassar dan tamat tahun 2002. Pada tahun yang sama diterima sebagai mahasiswa

Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin melalui jalur seleksi penerimaan mahasiswa baru (SPMB).