

TESIS

**KARAKTERISTIK DAGING SAPI YANG DIMATURASI
DENGAN DAGING BIJI BUAH PANGI
(*Pangium edule reinw*)**

**CHARACTERISTICS OF BEEF MARINATED WITH
PANGI FRUIT SEEDS**

LORENSA



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**KARAKTERISTIK DAGING SAPI YANG DIMATURASI
DENGAN DAGING BIJI BUAH PANGI
(*Pangium edule reinw*)**

Disusun dan Diajukan Oleh

**LORENSA
I012111018**

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

**KARAKTERISTIK DAGING SAPI YANG DIMATURASI
DENGAN DAGING BIJI BUAH PANGI
(*Pangium edule reinw*)**

Disusun dan diajukan oleh

LORENSA

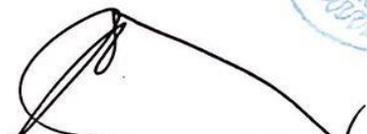
NIM: 1012111018

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu dan Teknologi
Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal 16 Agustus 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Hikmah M. Ail. S.Pt., M.Si., IPU., ASEAN Eng
NIP. 197108191998021001

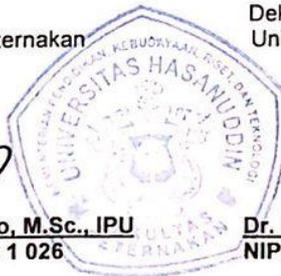

Prof. Dr. Ir. Muhammad Irfan Said, S.Pt., MP., IPM., ASEAN Eng
NIP. 197412052006041001

Ketua Program Studi
Ilmu dan Teknologi Peternakan

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin


Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc., IPU
NIP. 19641231 198903 1 026


Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si
NIP. 19731217 200312 1 001



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lorensa
Nomor Mahasiswa : I012111018
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan
Jenjang : S2

Menyatakan bahwa tesis saya yang berjudul “**Karakteristik Daging Sapi Yang Dimaturasi Dengan Daging Biji Buah Pangi (*Pangium Edule Reinw*)**” merupakan hasil penelitian dan karya tulis saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain. Apabila di kemudian hari terdapat pernyataan tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 21 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Lorensa

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan keHadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Berkat dan Limpahan Rahmat-Nya, sehingga dapat diselesaikannya tesis yang berjudul “Karakteristik Daging Sapi yang Dimaturasi Dengan Daging Biji Buah Pangi (*Pangium edule reinw*)”. Penulisan tesis ini sebagai bagian dari tugas akhir dalam rangka menyelesaikan studi di Program Magister Ilmu dan Teknologi Peternakan di Universitas Hasanuddin.

Penyusunan tesis ini melibatkan pihak yang turut memberikan bantuan moril dan spirit kepada penulis, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Dr. Syahdar Baba, S.Pt, M.Si**, selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
2. **Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc**, selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Peternakan Universitas Hasanuddin.
3. **Dr.Ir.Hikmah M.Ali,S.Pt,M.Si,IPU,ASEAN Eng** sebagai pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan saran dan masukan yang sangat berarti dalam pelaksanaan penelitian hingga penyusunan tesis ini dan juga kepada **Prof. Dr. Ir.Muhammad Irfan Said,S.Pt,M.Si,IPM,ASEAN** selaku pembimbing anggota atas segala masukannya.

4. **Dr.Wahniyathi Hatta,S.Pt, M.Si , Dr.Fatma Mahruddin,S.Pt,MP , Dr. Ir. Nahariah,S.Pt,MP,IPM** selaku dosen penguji, atas saran dan masukannya dan kepada seluruh staf Fakultas Peternakan.
5. Ayahanda Tasman Ruben dan ibunda Albertina selaku orang tua saya yang tercinta yang selalu memberikan support dan doa yang tak pernah terputus untuk kesuksesan anaknya, Terimakasih untuk kakak Leowen dan adik Aan Fernandes dengan segala motivasinya.
6. Merwin Cristian Patri Mantong selaku kekasih saya yang terus memberikan dukungan dengan tulus untuk berjuang menyelesaikan tesis ini hingga tuntas.
7. Teman ITP 2020-2, terkhusus buat Kirana Dara Dinanti Adiputra dan Mutmainna serta semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu saran dan kritik membangun sangat diharapkan dari pembaca. Semoga tulisan ini dapat memberi manfaat untuk semua pihak.

Akhirnya penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan. Untuk itu saran dan kritik yang konstruktif akan sangat membantu agar makalah tesis ini dapat menjadi lebih baik.

Makassar, 21 Agustus 2023

Penulis

Lorensa

ABSTRAK

LORENSA. (I012211018). Karakteristik Daging Sapi yang Dimaturasi Dengan Daging Biji Buah Pangi (*Pangium edule reinw*). Di bawah bimbingan: **Hikmah M. Ali** sebagai pembimbing utama dan **Muhammad Irfan Said** sebagai pembimbing anggota.

Maturasi daging merupakan salah satu metode dalam pengolahan daging yang bertujuan untuk memperbaiki keempukan daging. Daging biji buah pangi mampu menghambat pertumbuhan mikroba pada daging sapi dengan cara maturasi daging.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji kualitas level penggunaan daging biji buah pangi, kualitas pengaruh waktu maturasi, dan mengkaji kualitas interaksi level dan waktu maturasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial 3 × 4 faktor dan 4 ulangan. Faktor A adalah level daging biji pangi (DBBP) yang terdiri atas: 40%, 50%, 60% (b/b) dan faktor B adalah waktu maturasi yang terdiri atas: 0, 4, 8 dan 12 hari. Parameter yang diamati pH, daya putus daging, daya ikat air, protein terlarut, dan aktivitas aintioksidan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi yang berbeda mampu menurunkan nilai pH, meningkatkan nilai daya putus daging, namun tidak berpengaruh terhadap daya ikat air, protein terlarut dan aktivitas antioksidan. Lama maturasi yang berbeda dapat menurunkan nilai pH, meningkatkan daya putus daging, daya ikat air, protein terlarut dan aktivitas antioksidan, dan terdapat interaksi antara konsentrasi daging biji buah pangi dan lama maturasi yang berbeda terhadap meningkatkan daya putus daging. Tidak terdapat interaksi antara konsentrasi daging biji buah pangi dan lama maturasi yang berbeda terhadap daya ikat air, protein terlarut dan aktivitas antioksidan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan daging biji buah 50% dan 60% dapat mempertahankan kualitas daging sapi pada hari ke-8 dan 12 pada maturasi.

Keywords: Maturasi, Pengolahan Daging, Biji buah pangi.

ABSTRACT

LORENSA. (I012211018). Characteristics of Beef Marinated with Pangli Fruit Seed. Under the guidance by: **Hikmah M. Ali** as the main supervisor and **Muhammad Irfan Said** as the assistant supervisor.

Meat maturation is one of the methods in meat processing that aims to improve meat tenderness. Pangli seeds (*Pangium edule* Reinw.) is able to inhibit microbial growth in beef through maturation.

This study aims to determine the pH value, water holding capacity, meat shear force, soluble protein, and antioxidant activity of beef during maturation using different levels of *Pangium edule* seed pulp and different maturation times. This study used a completely randomized design (CRD) factorial pattern of 3 x 4 factors with 4 replicates. Factor A was *Pangium edule* seed pulp level, namely: 40%, 50%, and 60%, and factor B was maturation time, consisting of: 0, 4, 8, and 12 days. The parameters observed were pH, meat shear force, water holding capacity, soluble protein, and antioxidant activity. The results showed that different levels of *Pangium edule* seed pulp have an effect on reducing pH values, increasing the value of meat shear force, but had not significantly affect on water holding capacity, soluble protein, and antioxidant activity.

Different maturation durations affect the decrease in pH value, increase in meat shear force, water holding capacity, soluble protein, and antioxidant activity. There was an interaction between different levels of *Pangium edule* seed pulp and fermentation duration on the increase of meat shear force, but there was no interaction between different levels of *Pangium edule* seed pulp and maturation duration on water holding capacity, soluble protein, and antioxidant activity. This study concluded that the use of 50% and 60% *Pangium edule* seed pulp can maintain the quality of beef on days 8 and 12 of maturation.

Keywords: maturation, meat processing, *Pangium edule*.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
LAMPIRAN	xiv
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
Rumusan Masalah.....	3
Tujuan penelitian	4
Manfaat penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Daging Sapi	5
Maturasi daging	7
Daging Biji Buah Pangi (DBBP) (<i>Pangium edule reinw</i>)	10
Kualitas Kimia Daging.....	13
Kerangka Pikir	21
MATERI DAN METODE	22
Waktu dan Tempat	22
Materi Penelitian.....	22
Rancangan Penelitian.....	22
Prosedur Penelitian	23

Parameter yang di Amati	25
Analisis Data.....	28
HASIL DAN PEMBAHASAN	29
pH.....	29
Daya Putus Daging.....	31
Daya Ikat Air	34
Protein Terlarut.....	35
Aktivitas Antioksidan.....	36
PENUTUP.....	38
Kesimpulan.....	38
Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daging Segar.	7
Gambar 2. Buah pangi, biji buah pangi, dan daging biji buah pangi	11
Gambar 3. Struktur buah pangi	12
Gambar 4. Diagram Alir kerangka pikir	21
Gambar 5. Diagram Alir Prosedur Penelitian	24
Gambar 6. Grafik data nilai pH.....	30
Gambar 7. Grafik data nilai DPD.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi kimia daging sapi.....	6
Tabel 2. Kandungan gizi daging biji panggi.....	13
Tabel 3. Nilai rata-rata pH.....	29
Tabel 4. Rata-rata nilai daya putus daging.....	31
Tabel 5. Rata-rata daya ikat air.....	34
Tabel 6. Rata-rata nilai protein terlarut.....	35
Tabel 7. Rata-rata aktivitas antioksidan.....	36

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil analisis ragam Nilai Ph.....	48
Lampiran 2. Hasil analisis ragam Nilai Daya putus daging	50
Lampiran 3. Hasil analisis ragam Nilai Daya Ikat Air	52
Lampiran 4. Hasil analisis ragam nilai protein terlarut	53
Lampiran 5. Hasil analisis ragam nilai aktivitas antioksidan.....	54
Lampiran 6. Dokumentasi	55

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Daging menjadi salah satu bahan pangan yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi manusia. Daging mengandung protein yang tinggi selain itu daging juga mengandung asam amino esensial yang lengkap dan seimbang serta beberapa mineral dan vitamin (Komariah., 2009). Daging setelah pemotongan akan mengalami kekejangan otot (rigor mortis). Kekejangan otot merupakan kondisi dimana daging mengalami kekakuan sehingga menyebabkan daging menjadi keras (alot). Abustam (2012) menyatakan bahwa kekakuan pada kondisi rigor mortis disebabkan karena terbentuknya pertautan antara filamen aktin dan miosin membentuk aktomiosin sehingga menyebabkan daging menjadi keras. Salah satu cara untuk memperbaiki keempukan daging setelah mengalami kekejangan otot (rigor mortis) yaitu dengan cara maturasi.

Maturasi daging merupakan salah satu metode dalam pengolahan daging yang bertujuan untuk memperbaiki keempukan daging. Perbaikan keempukan daging terjadi dikarenakan adanya kerja enzim proteolitik seperti calpain dan cathepsin yang berperan dalam mendegradasi protein (Yusuf, 2018). Selama proses maturasi, daging disimpan pada suhu dingin. Perbaikan keempukan yang terjadi selama proses maturasi tergantung pada suhu dan lama penyimpanan. Pada suhu +1°C peningkatan keempukan terjadi selama 15 hari dan khususnya minggu kedua (Dumont, 1992). Pada suhu 4°C keempukan daging meningkat

10% pada hari ketujuh sedangkan pada hari ke 17 keempukan daging meningkat 31% (Hafid dan Syam, 2007). Hal ini menandakan semakin tinggi suhu yang digunakan pada proses maturasi dapat mempercepat proses keempukan daging, akan tetapi suhu yang terlalu tinggi pada saat maturasi dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme. Oleh karena itu, maturasi daging dengan suhu tinggi membutuhkan senyawa antibakteri salah satu buah yang mengandung antibakteri yang dapat ditambahkan pada maturasi yaitu daging biji buah pangi (DBBP) (*Pangium edule reinw*).

Daging biji buah pangi (DBBP) (*Pangium edule reinw*) ini mengandung senyawa antioksidan yang berfungsi sebagai antikanker antara lain vitamin C, ion besi, β karoten, dan senyawa golongan *flavonoid* yang berfungsi sebagai antibakteri di antaranya asam sianida, asam *hidrokarpat*, asam *khaulmograt*, asam *gorlat* dan *tanin*. Daging biji pangi mampu menghambat pertumbuhan mikroba pada daging sapi. Daging biji pangi segar dengan pelarut polar (etanol) efektif menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang terdapat pada makanan seperti *Bacillus sp*, *Salmonella sp*, *Escherichia sp* (Mamuaja dan Lumoindong, 2017). Antibakteri pada daging biji pangi ini yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan mikroba pada daging sapi sehingga dapat memperpanjang masa simpan daging.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (pH, DIA (daya ikat air) DPD (daya putus daging), protein terlarut, antioksidan) daging sapi selama

maturasi dengan menggunakan daging biji buah pangi (DBBP) (*Pangium edule reinw*) pada level dan waktu yang berbeda.

Rumusan Masalah

Pemanfaatan daging biji buah pangi (DBBP) sebagai anti-bakteri diantaranya telah dilakukan oleh Prishandono (2009), yang menyatakan bahwa ekstrak daging buah pangi mampu menghambat pertumbuhan mikroba pada daging sapi giling. Penelitian Widyasari (2006), mengemukakan bahwa *tanin* dan *flavonoid* sebagai zat antibakteri dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri dengan beberapa mekanisme, yaitu: merusak dinding sel bakteri sehingga mengakibatkan lisis atau menghambat pembentukan dinding sel pada sel sedang tumbuh, mengubah permeabilitas membran sitoplasma yang menyebabkan terjadinya lisis, yaitu keluarnya isi dalam sel dan menyebabkan enzim tidak aktif dan menghambat sintesis protein pada ikan kembung segar. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis telah melaksanakan penelitian tentang karakteristik daging sapi yang dimaturasi dengan menggunakan daging biji buah pangi (DBBP) yaitu:

1. Level penggunaan daging biji buah pangi (DBBP)
2. Waktu maturasi yang berbeda
3. Interaksi level daging biji buah pangi (DBBP) dan waktu maturasi

Tujuan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji:

1. Mengkaji level penggunaan daging biji buah panggi (DBBP) terhadap maturasi daging
2. Mengkaji Pengaruh waktu maturasi terhadap maturasi daging
3. Mengkaji Interaksi level daging biji buah panggi (DBBP) dan waktu maturasi terhadap maturasi daging

Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan dan memberi informasi baru kepada masyarakat dan mahasiswa tentang pemanfaatan daging biji buah panggi (DBBP) terhadap karakteristik kimia (pH, DIA (daya ikat air), DPD (daya putus daging) protein terlarut dan antioksidan) daging sapi selama maturasi menggunakan daging biji buah panggi (DBBP) pada level dan lama maturasi yang berbeda.

TINJAUAN PUSTAKA

Daging Sapi

Daging menjadi salah satu bahan pangan yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi, selain mengandung protein yang tinggi daging juga mengandung asam amino esensial yang lengkap dan seimbang serta beberapa mineral dan vitamin. Daging merupakan protein hewani yang lebih mudah dicerna dibanding dengan protein nabati, bagian yang terpenting yang menjadi acuan konsumen dalam pemilihan daging adalah sifat fisik. Sifat fisik dalam hal ini antara lain warna, keempukan, tekstur, kekenyalan dan kebasahan (Komariah., 2009).

Menurut SNI 3932:2008 daging adalah bagian otot skelet dari karkas sapi yang aman, layak, dan lazim dikonsumsi oleh manusia, dapat berupa daging segar, daging segar dingin/dingin beku. Istilah daging umumnya dibedakan dari karkas. Perbedaan pengertian daging dengan karkas terletak pada kandungan tulangnya. Daging biasanya sudah tidak mengandung tulang. Sedangkan karkas yang belum dipisahkan dari tulang/kerangkanya. Daging sapi umumnya memiliki kandungan gizi tinggi. Kandungan air rata-rata 77,65%, kadar lemak rata-rata 14,7% dan kadar protein rata-rata 18,26% (Rohmah., 2018). Daging sapi juga dapat memenuhi kebutuhan asam amino esensial pada tubuh (Ahmad *et al.*, 2018). Tabel komposisi kimia daging sapi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia daging sapi

Komponen	Jumlah (%)
Protein	16-22
Lemak	1,5-13
Senyawa nitrogen non protein	1,5
Senyawa anorganik	1
Karbohidrat	0,5
Air	65-80

Soeparno, (2005).

Kualitas karkas dan daging dipengaruhi oleh dua faktor yaitu sebelum dan sesudah pemotongan. Faktor sebelum pemotongan yang biasa disebut dengan (*antemortem*) yang dapat mempengaruhi kualitas daging adalah genetik, spesies, bangsa, tipe ternak, umur, pakan, stress dan setelah pemotongan (*post mortem*) yang mempengaruhi kualitas daging antara lain meliputi metode pelayuan, stimulasi listrik, metode pemasakan, karkas dan daging, dan bahan tambahan termasuk enzim pengempuk daging, hormon dan antibiotik, lemak intramuskuler atau marbling, metode penyimpanan, macam otot daging, dan lokasi pada suatu otot daging. Secara keseluruhan proses produksi yang berasal dari hewan sapi merupakan mata rantai yang berkesinambungan mulai dari awal proses produksi, penanganan makanan sampai penyajian di meja makan. Hal ini tidak luput dari perhatian mulai dari produsen sampai dengan konsumen. Produsen dalam memberikan pelayanannya akan menyediakan produk yang baik dan aman, sementara pihak konsumen akan membeli produk yang aman dan bermutu bagi dirinya (Soeparno, 2005). Gambar Daging segar dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Daging Segar.

Maturasi daging

Maturasi daging merupakan salah satu metode dalam pengolahan daging yang bertujuan untuk memperbaiki keempukan daging. Perbaikan keempukan daging pada maturasi dikarenakan adanya kerja enzim proteolitik seperti *calpain* dan *cathepsin* yang berperan dalam mendegradasi protein (Yusuf, 2018). Selama proses maturasi, daging disimpan pada suhu dingin. Perbaikan keempukan yang terjadi selama proses maturasi tergantung pada suhu dan lama penyimpanan. Pada suhu + 1°C peningkatan keempukan terjadi selama 15 hari dan khususnya minggu kedua (Dumont, 1992). Pada suhu 4°C keempukan daging meningkat 10% pada hari ke 7 sedangkan pada hari ke 17 keempukan daging meningkat 31% (Hafid dan Syam, 2007). Pada umumnya suhu conditioning yang lebih tinggi akan menghasilkan level pengempukan tertentu dalam waktu yang relatif lebih cepat dibanding pada suhu yang

lebih rendah. Menurut Sihombing (2012), proses maturasi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

1. Kelembaban: kelembaban yang tinggi akan mengakibatkan pertumbuhan mikroba yang berlebihan. Pada kelembaban rendah mengakibatkan pengkerutan yang berlebihan. Kelembaban relative 85% memperlambat pertumbuhan mikroba dan kehilangan cairan daging akan menurun.
2. Suhu: pada suhu yang tinggi akan mempercepat perkembangan keempukan namun pertumbuhan mikroba juga meningkat,
3. Kecepatan udara: pada kecepatan udara rendah akan mengakibatkan kondensasi air berlebihan pada produk yang mana akan menghasilkan aroma dan flavor yang menyimpang (*off-flavor*), dan pembusukan. Sedang pada kecepatan udara tinggi akan mengakibatkan pengeringan permukaan karkas yang berlebihan,

Proses maturasi akan terjadi pemecahan atau fragmentasi protein miofibriler oleh enzim-enzim alami menghasilkan perbaikan keempukan daging (Sihombing, 2012). Menurut Abustam (2012) ada dua kelompok enzim proteolitik yang berperan dalam proses pengempukan ini yakni *calcium dependence protease* (CaDP) atau nama lainnya *calpain* (μ dan *m-calpain*) yang intens bekerja pada saat prarigor dan kelompok cathepsin yang aktif bekerja pada saat pascarigor. Keduanya berperan dalam mendegradasi protein miofibriler. *calpain* dalam aktivitasnya akan

dihambat oleh enzim *calpastatin* (*inhibitor calpain*), sehingga efektivitasnya terhadap perbaikan keempukan akan sangat tergantung pada jumlah enzim *inhibitor* tersebut.

Selama maturasi, enzim-enzim endogen dalam otot seperti CAF (*calcium activated factor*) atau *calcium dependence protease* (CDP), atau biasa disebut *calpain* dan *cathepsin* D dan B akan berperan dalam mengdegradasi protein *myofibrile* (Bird.,1980). Faustman (1994) menyatakan bahwa *calcium* yang dilepas oleh mitokondria dan *reticulum sarkoplasmik* selama penyimpanan pascamerta akan mengaktifkan *calpain*. Kerja dari *calpain* (CDP) ini adalah merusak struktur fisik dari *miofibriler*. Dayton dkk (1978) menyatakan bahwa enzim CDP dapat mendegradasi garis Z pada struktur *myofibriler* seperti apa yang terlihat pada daging yang telah mengalami maturasi.

Maturasi daging memiliki tujuan yaitu agar proses pembentukan asam laktat dapat berlangsung sempurna, terjadi penurunan pH daging sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri, pengeluaran darah secara lebih sempurna sehingga pertumbuhan bakteri terhambat, karena darah merupakan medium yang baik bagi pertumbuhan mikroba, lapisan luar daging menjadi lebih kering, dan akan mencegah kontaminasi mikroba pembusuk dan memperoleh daging yang memiliki tingkat keempukan optimum serta cita rasa yang khas (Sunarlim dan Hadi, 2000)

Daging Biji Buah Pangi (DBBP) (*Pangium edule reinw*)

Daging biji buah pangi (DBBP) memiliki senyawa antioksidan untuk mencegah ketengikan daging yang diawetkan, yaitu: vitamin C dan senyawa-senyawa asam lemak yakni asam oleat, asam linoleat, dan asam palmitat; serta *saponin*, *tanin*, *flavonoid*, minyak atsiri, *emodol*, *poliuronida*, gula *pereduksi* dan *sterol* (Kusumarwati, 2008). Kandungan *flavonoid* pada biji pangi dapat berperan sebagai antibakteri yaitu sebagai penghambat pertumbuhan bakteri seperti bakteri *Bacillus sp*, *Salmonella sp*, *Escherichia sp* (Manuhutu, 2011). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji pangi yang diberikan maka semakin besar pula daya hambat yang ditimbulkan, karena pada konsentrasi yang lebih besar semakin banyak zat anti-bakteri yang terkandung didalam ekstrak (Makagansa, 2015).

Menurut Arini (2012) taksonomi dari tanaman pangi adalah sebagai berikut:

Regnum : *Plantae*
Divisi : *Spermathopyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Class : *Dicotyledonae*
Ordo : *Parietales*
Famili : *Flacourtiaceae*
Genus : *Pangium*
Spesies : *Pangium edule Reinw*

Pangi (*Pangium edule reinw*) merupakan tanaman serbaguna yang dimana hampir semua bagian dari tumbuhan ini memiliki manfaat. Selain

memiliki manfaat daging biji buah pangi juga memiliki efek negatif bagi orang yang mengkonsumsinya secara langsung tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Gambar Daging biji buah pangi dapat dilihat pada Gambar dahulu. Gambar buah pangi dapat dilihat pada Gambar 2.



a



b



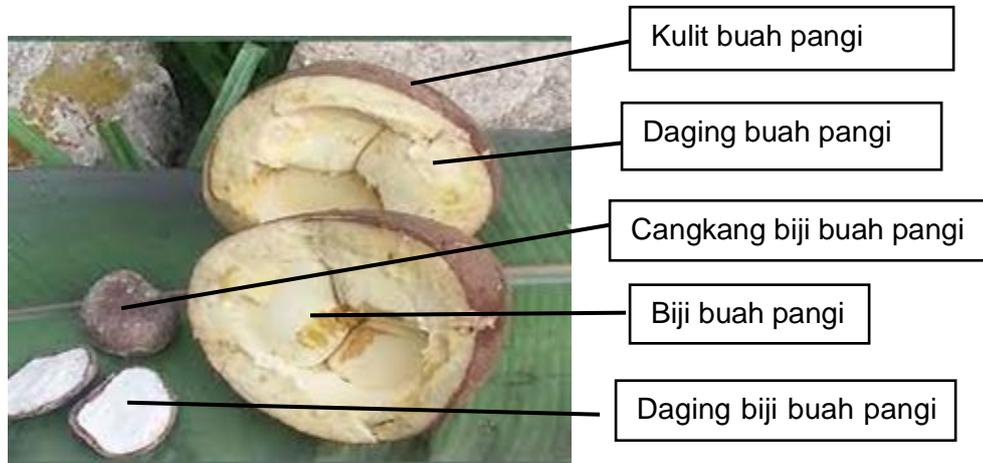
c

Gambar 2. Merupakan, buah pangi (a), biji buah pangi (b) dan daging biji buah pangi (c)

Daging biji buah pangi (DBBP) ini mengandung senyawa antioksidan yang berfungsi sebagai antikanker antara lain vitamin C, ion besi, β -karoten, dan senyawa golongan *flavonoid* yang berfungsi sebagai antibakteri di antaranya asam sianida, asam *hidrokarpat*, asam *khaulmograt*, asam gorlat dan *tanin*. Komponen pada biji pangi yang bersifat antibakteri ialah kandungan asam lemak siklik tidak jenuh yaitu asam khaulmograt, asam hidrokarpat, asam gorlat.

Ekstrak daging biji pangi mampu menghambat pertumbuhan mikroba pada daging sapi giling. Ekstrak biji pangi segar dengan pelarut polar (etanol) efektif menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang terdapat pada makanan seperti *Bacillus sp*, *Salmonella sp*, *Escherichia sp*

(Mamuaja dan Lumoindong, 2017). Gambar struktur buah pangi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Struktur buah pangi

Widyasari (2006) mengemukakan bahwa tanin dan flavonoid sebagai zat antibakteri dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri dengan beberapa mekanisme, yaitu: merusak dinding sel bakteri sehingga mengakibatkan lisis atau menghambat pembentukan dinding sel pada sel sedang tumbuh, mengubah permeabilitas membran sitoplasma yang menyebabkan terjadinya lisis, yaitu keluarnya isi dalam sel dan menyebabkan enzim tidak aktif dan menghambat sintesis protein. Desroiser (1988) mengemukakan bahwa *tanin* dan *flavonoid* juga merupakan antioksidan yang dapat menghambat kerusakan lemak sehingga mencegah terjadinya ketengikan daging yang dapat mempengaruhi perubahan rasa daging menjadi agak asam, pahit, dan tengik. tabel kandungan gizi biji pangi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi daging biji pangi (DBBP) (setiap 100 gr)

Komponen	jumlah
Energi (kj)	462 kj
Protein (g)	2,3 g
Karbohidrat (g)	23,9 g
Kalsium (mg)	15 mg
Magnesium (mg)	32 mg
Vitamin C (mg)	25,8 mg

Winarno, 2021.

Kualitas Kimia Daging

a. pH

Nilai pH digunakan untuk menunjukkan tingkat keasaman dan kebasaan suatu substansi. Jaringan otot hewan pada saat hidup mempunyai nilai pH sekitar 5,1 sampai 7,2 dan menurun setelah pemotongan karena mengalami glikolisis dan dihasilkan asam laktat yang akan mempengaruhi pH. pH ultimat normal daging postmortem adalah sekitar 5,5 (Lawrie, 2003).

Nilai pH juga berpengaruh terhadap keempukan daging. Daging dengan pH tinggi mempunyai keempukan yang lebih tinggi daripada daging dengan pH rendah. Kealotan atau keempukan serabut otot pada kisaran pH 5,4 sampai 6,0 (Bouton *et al.*, 1986). Lukman (2010) mengatakan bahwa nilai pH akhir daging akan menentukan karakteristik kualitas daging lainnya, seperti struktur otot, DIA, pertumbuhan mikroorganisme, denaturasi protein dan enzim, keempukan daging.

b. DPD (daya putus daging)

Nilai daya putus daging ikut menunjukkan keempukan daging. Pada pengujian adhesi arah serabut sampel yang digunakan adalah tegak lurus pada arah serabut otot untuk pengujian daya putus daging. Sampel daging untuk pengujian kekuatan tarik (*tensile strength*) mula-mula dibuat seperti penyiapan sampel untuk pengujian daya putus Warner Blatzler (WB). Kemudian dibuat 15 tanda bagian tengah sampel daging dengan lebar 0,67 cm, dan sampel dipotong sehingga berbentuk seperti pasak. Kekuatan tarik juga merupakan identitas keempukan atau kealotan daging (Soeparno, 2011).

Keempukan daging dapat diukur dengan melihat daya putus daging dengan menggunakan alat CD Shear Force. Uji daya putus daging merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kealotan dari daging, semakin tinggi nilai DPD suatu sampel daging maka semakin tinggi pula tingkat kealotannya. Faktor utama yang mempengaruhi tingkat kealotan daging adalah jumlah kolagen dan tingkat kelarutan kolagen (Ma'arif, 2009). Abustam (1987) menyatakan bahwa kandungan kolagen daging sapi bervariasi, tergantung pada jenis otot dan umur ternak, variasi ini sangat besar pada otot empuk dan ternak umur muda yang mana 48 - 66 % dapat menjelaskan variasi keempukan daging. Semakin tinggi kadar kolagen maka semakin rendah suhu awal kontraksi dan semakin penting

tegangan maksimal (maximal tension) selama pemanasan daging.

Kualitas utama daging ditentukan oleh keempukan, citarasa, dan warna. Diantara ketiga hal tersebut, keempukan memegang peranan terpenting (Sarashwati, 1995). Kesan keempukan secara keseluruhan meliputi tekstur dan melibatkan tiga aspek yaitu kemudahan awal penetrasi gigi ke dalam daging, mudahnya daging dikunyah menjadi potongan-potongan yang lebih kecil dan jumlah residu yang tertinggal setelah pengunyahan (Soeparno, 2011).

Keempukan dapat ditentukan secara subjektif dan objektif. Penentuan keempukan dan kealotan daging dengan metode subjektif dapat dilakukan dengan 16 uji panel cita rasa atau uji organoleptik. Pengujian keempukan secara objektif dapat dilakukan dengan pengujian kompresi (indikasi kealotan jaringan ikat), daya putus Warner-Bratzler (indikasi kealotan miofibrilar), adhesi (indikasi kekuatan jaringan ikat) dan susut masak (indikasi kehilangan nutrisi selama pemasakan) (Abustam, 2012).

c. DIA (Daya Ikat Air)

Daya ikat air oleh protein daging atau *water-holding capacity* adalah kemampuan daging untuk mengikat air. Air yang terikat didalam otot dapat dibagi menjadi 3 kompartemen air, yaitu air yang terikat secara kimiawi oleh protein otot sebesar 4-5% sebagai lapisan monomolekular pertama; air terikat agak lemah sebagai lapisan kedua dari molekul air terhadap

grup hidrofilik, sebesar kira-kira 4%, dan lapisan kedua ini akan terikat oleh protein bila tekanan uap air meningkat. Lapisan ketiga adalah molekul-molekul air bebas diantara molekul protein, berjumlah kira-kira 10%. Jumlah air yang terikat (lapisan pertama dan kedua) adalah bebas dari perubahan molekul yang disebabkan oleh denaturasi protein daging, sedangkan jumlah air terikat yang lebih lemah yaitu lapisan diantara molekul protein akan menurun bila protein daging mengalami denaturasi (Soeparno, 2011). Daya ikat air dan tingkat kualitas erat hubungannya dengan pH akhir otot dan susut masak. Jika konsentrasi glikogen otot pada pemotongan cukup, maka pH akan mengalami penurunan dari 7,2 menjadi 5,5 setelah rigormortis dan 17 daging akan lebih empuk. Laju penurunan pH karkas (postmortem) juga merupakan penentu utama dari daya ikat air. Besar penurunan pH karkas (postmortem), akan mempengaruhi daya ikat air dan makin tinggi pH akhir makin kurang daya ikat air daging (Lawrie, 1995).

d. protein Terlarut

Protein Terlarut adalah suatu oligapeptida atau asam-asam aminoyang mudah diserap oleh system pencernaan (Purwoko & Tjahjadi, 2007). Asam amino adalah senyawa yang mengandung gugus asam karboksilat (-COOH) dan gugus amino (-NH₂). Ada 20 jenis asamamino yang lazim dijumpai dalam protein nabati atau hewani, yaitu glisin, alanine, serin, sistein, sistin, treonin, valin, leusin, isoleusin, metionin, asam aspartate, asparagine, asam glutamate, glutamin, lisin, arginine,

fenilalanin, tirosin, triptofan, histidin, prolin, dan hidrokisipolin. Kedua puluh asam amino tersebut merupakan asamamino esensial dan non esensial. asam amino esensial adalah asamamino yang tidak bisa disintesis oleh tubuh sehingga harus diperoleh dari luar (Sutresna *et.al.*, 2008).

Penentuan jumlah protein terlarut salah satunya menggunakan bantuan spektrofotometer dengan mereaksikan protein dan suatu senyawa kimia lain untuk diukur absorbansinya. Ada dua basis reaksi yang digunakan, yaitu melalui pembentukan kompleks dengan ion tembaga monovalen (Cu^+) setelah terjadinya reaksi ion tembaga divalent (Cu^{2+}) oleh protein atau melalui pembentukan ikatan antara protein dengan zat warna (dye).

Metode yang dikembangkan akan berdasarkan pembentukan kompleks adalah Biuret, Lowry, dan asam bisinkoninik (bichinconinic acidm BCA). Pada Uji Lowry, ion Cu^+ yang terbentuk dioksidasi kembali menjadi ion Cu^{2+} oleh campuran asam *fosfotungstat* dan asam *fosfomolibdat* (*lazim* disebut *larutanFolin- Ciocaltue*). Reduksi larutan tersebut menyebabkan intensitas warna larutan yang dapat diukur (Tena widjaja Maggy,*et.al.*, 2020).

e. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat penuaan dan penyakit degenerative akibat adanya reaksi oksidasi (Mandal, 2009). Didalam tubuh terdapat antioksidan yang berfungsi melawan radikal bebas yang masuk kedalam tubuh, namun hal ini terbatas. Jika kadar

radikal bebas terlalu tinggi maka antioksidan endogen dalam tubuh tidak mampu menetralkan, hal ini menyebabkan terjadinya ketidak seimbangan antara radikal bebas dengan antioksidan yang berdampak pada kebocoran electron dan mitochondria yang menjadi ROS (Reactive Oxygen Species) yang disebut dengan stres oksidatif (Kikuzaki, 2002). Burda dan Oleszek (2001) mengemukakan kaitan dan fungsi senyawa antioksidan dapat diklasifikasikan dalam 5 tipe antioksidan yaitu:

- a. *Primary antioxidants*, yaitu senyawa-senyawa fenol yang mampu memutus rantai reaksi pembentukan radikal bebas asam lemak. Dalam hal ini memberikan atom hidrogen yang berasal dari gugus hidroksi senyawa fenol sehingga terbentuk senyawa yang stabil. Senyawa antioksidan yang termasuk kelompok ini, misalnya BHA (butyl hidroksilanol), BHT (butyl hidrotoluen), dan tokoferol.
- b. *Oxygen scavengers*, yaitu senyawa-senyawa yang berperan sebagai pengikat oksigen sehingga tidak mendukung reaksi oksidasi. Dalam hal ini, senyawa tersebut akan mengadakan reaksi dengan oksigen yang berada dalam system sehingga jumlah oksigen akan berkurang. Contoh dari senyawa-senyawa kelompok ini adalah vitamin C (asam askorbat), *askorbil palminat*, *asameritorbat*, dan *sulfit*.
- c. *Secondary antioxidant*, yaitu senyawa-senyawa yang mempunyai kemampuan untuk berdekomposisi hidroperoksida menjadi produk akhir yang stabil. Tipe antioksidan ini pada umumnya digunakan

untuk menstabilkan poliolefin resin. Contohnya yaitu asam tiodipropionat dan dilauril tiopropionat.

- d. *Antioxidative Enzyme*, yaitu enzim yang berperan mencegah terbentuknya radikal bebas. Contohnya *glukose oksidase*, *superoksidase dismutase (SOD)*, *glutation peroksidase* dan *katalase*.
- e. *Chelators sequestrants*, yaitu senyawa-senyawa yang mampu mengikat logam seperti besi dan tembaga yang mampu mengkatalisa reaksi oksidasi lemak. Senyawa yang termasuk didalamnya adalah asam sitrat, asam amino, *ethylenediaminetetra acetid acid (EDTA)*, dan *fosfolipid*.

Antioksidan alami di dalam makanan dapat berasal dari:

- a. senyawa antioksidan yang sudah ada dari satu atau dua komponen makanan,
- b. senyawa antioksidan yang terbentuk dari reaksi-reaksi selama proses pengolahan, dan
- c. senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami dan ditambahkan ke makanan sebagai bahan tambahan pangan (Rohdiana, 2001).

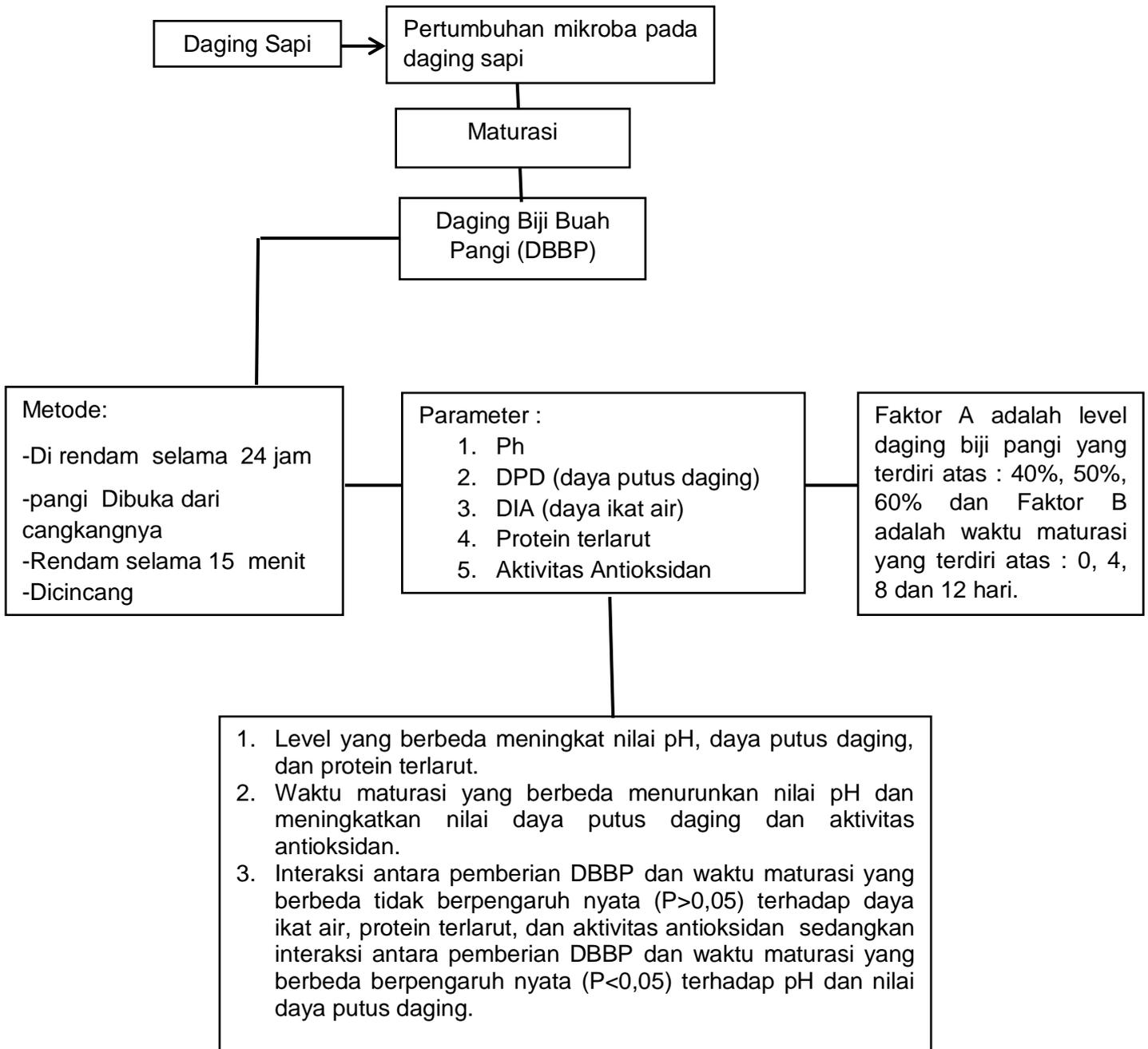
Untuk melihat aktifitas antioksidan atau reaksi pada produk makanan dapat digunakan beberapa metode yaitu Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). metode DPPH merupakan metode uji aktifitas antioksidan yang paling banyak dilakukan. Prinsip metode uji antioksidan DPPH didasarkan pada reaksi penangkapan hydrogen oleh DPPH dari

senyawa antioksidan. DPPH berperan sebagai radikal bebas yang diredam oleh antioksidan dari sampel. Antioksidan dapat mengubah DPPH menjadi molekul radikal bebas yang berwarna ungu berubah menjadi senyawa yang sangat stabil dengan warna kuning (Yuhernita dan Juniarti, 2011).

Metode DPPH dapat digunakan untuk berbagai sampel dalam penentuan aktifitas antioksidannya. Prinsip dari metode DPPH adalah reaksi penangkapan hidrogen oleh DPPH dari zat antioksidan. Mekanisme reaksi dari senyawa antioksidan terhadap radikal DPPH merupakan reaksi reduksi yang menunjukkan aktivitas antiradikal.

Aktivitas ini dapat diamati berdasarkan penurunan absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Apabila DPPH direduksi maka ditunjukkan dengan penurunan warna keunguan menjadi warna kuning. donasi proton menyebabkanradikal DPPH (berwarna ungu) menjadi senyawa non-radikal. Senyawa nonradikal DPPH tersebut tidak berwarna. Dengan demikian penangkapan radikal dapat dihitung dari peluruhan radikal DPPH. Kadar radikal DPPH tersisa diukur secara spektrofotometri pada panjang gelombang 517 nm.

Kerangka Pikir



Gambar 4. Diagram Alir kerangka pikir