

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Sejarah Perkembangan Itik

Masyarakat Indonesia lebih mengenal itik dengan nama bebek (bahasa Jawa). Nenek moyang itik merupakan itik liar (*Anas moscha*), yang berasal dari Amerika Utara. Itik liar terus dijinakkan oleh manusia, hingga terbentuklah beragam jenis itik seperti yang dipelihara saat ini dan selanjutnya lebih dikenal sebagai itik ternak (*Anas domesticus*) dan itik Manila atau entok (*Anas muscovy*) (Supriyadi, 2009). Itik pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh orang-orang India pada abad VII, terutama di wilayah Pulau Jawa. Orang – orang India tersebut merupakan ahli bangunan yang sengaja didatangkan oleh Raja Syailendra untuk membangun candi – candi Hindu dan Budha. Indonesia memiliki bermacam-macam jenis itik lokal dengan karakteristik khas yang tidak dimiliki oleh daerah lain. Sebagai contoh itik Tegal, itik Mojosari, itik Bali, itik Alabio, itik Cirebon, itik Pegagan, itik Kerinci dan jenis lainnya. Secara umum, itik – itik lokal dikenal sebagai itik asli Indonesia. Dalam istilah asing itik lokal dikenal dengan nama *Indian runner* (Hardi dkk., 2016).

Menurut Priatna (2012) Penyebaran itik di Asia Tenggara khususnya di Indonesia, menurut cerita berawal dari datangnya orang-orang Hindia – Belanda ke pulau Jawa pada abad VII. Mereka datang dengan membawa itik untuk ditenak untuk menghasilkan telur karena pada zaman itu peranan putih telur sangat efektif untuk bahan perekat batu-batu candi. Masyarakat Hindia – Belanda yang membawa itik yang katanya ada hubungannya dengan adat isitiadat dan

kepercayaan mereka. Itik dan potensinya ternyata cukup menarik bagi penduduk pribumi untuk dipelihara apalagi ternyata pemeliharaannya mudah dan itik bisa mencari makan sendiri serta agak lebih tahan dari penyakit (kebal). Ternak itik yang sangat cocok dengan corak kehidupan masyarakat agraris segera berkembang. Penyebaran itik yang cepat terjadi pada zaman keemasan majapahit dan segera menyebar ke pulau lain. Selama ratusan tahun itik demikian memasyarakat khususnya di daerah dataran rendah yang irigasinya baik, dekat rawa danau atau daerah pesisir.

Itik Jawa

Itik merupakan jenis unggas yang termasuk dalam class *Aves* seperti halnya ayam. Menurut Haqiqi (2008) taksonomi itik adalah sebagai berikut :

Phylum : *Chordata*
 Subphylum : *Vertebrata*
 Class : *Aves*
 Subclass : *Neornithes*
 Family : *Anatidae*
 Genus : *Anas*

Itik Jawa disebut juga itik lokal Indonesia atau itik asli Indonesia. Itik ini dianggap sebagai unggas pencetak telur. Sejak jaman dahulu para petani khususnya di Jawa banyak melihara itik jenis ini sebagai usaha sampingan. Setelah masa panen usai itik itu digembalakan sampai tempat yang jauh, tak jarang pula dipelihara seperti halnya memelihara ayam kampung, sedangkan pada malam hari dikandangan dan pagi harinya dilepas untuk mencari makan sendiri di pinggir

sungai. Pada jaman dahulu kandangnya cukup dibawah kolong tempat tidur saja. Itik Jawa juga dapat dibedakan menjadi beberapa macam sesuai dengan tempat daerah penyebarannya, diantaranya itik Magelang, itik Tegal dan itik Pekalongan tersebar di seluruh daratan pulau Jawa (Hardi dkk., 2016).

Pada pemberian pakan seimbang dan manajemen pemeliharaan yang baik, itik Jawa dapat menghasilkan 250 butir telur setahun. Beberapa varietas dengan tingkat produksi telur yang berbeda biasanya dicirikan oleh pertumbuhan bulu yang spesifik, antara lain tipe Branjangan (250 butir/tahun), tipe Jarakan (200 butir/tahun) dan tipe Bulu Putih (180 butir/tahun). Berat telur berkisar 65 – 70 g dengan kerabang berwarna hijau kebiruan. Berat standar itik jantan berkisar 1,8 – 2,0 kg dan betina 1,6 – 1,8 kg. Itik Jawa mempunyai kepala yang kecil dengan paruh datar dan leher panjang. Bentuk tubuh seperti botol, bulu berwarna coklat gelap, paruh putih dan shank hitam. Itik jantan dicirikan oleh adanya 3 bulu ekor spesifik yang mencuat ke atas (Priatna, 2012).

Itik Magelang

Supriyadi (2009) melaporkan bahwa itik Magelang banyak dijumpai di desa Sempu, Ngadirejo, Kecamatan Secang, Magelang, Jawa Tengah. Itik Magelang sudah menyebar ke wilayah kabupaten Magelang dan sekitarnya yakni di Ambarawa, kabupaten Semarang dan kabupaten Temanggung.

Menurut Sasongko (2007), itik Magelang juga disebut itik kalung atau kalung plontang. Ciri spesifik antara lain :

1. Itik jantan dan betina memiliki warna bulu putih yang melingkar sempurna di sekitar leher selebar 1 – 2 cm, berbentuk seperti kalung.
2. Warna bulu dada, punggung dan paha didominasi warna coklat tua dan muda dengan ujung sayap berwarna putih.
3. Warna kaki hitam kecoklatan sedangkang paruhnya berwarna hitam.

Umur Itik

Itik Jawa adalah itik lokal asli Indonesia. Itik ini banyak dibudidayakan di Pulau Jawa. Itik Jawa cukup produktif dalam menghasilkan telur, dalam setahun itik ini mampu bertelur 250 – 300 butir. Itik mulai bertelur pada umur 5 – 6 bulan, dan tetap produktif hingga umur 2 tahun. Itik pada umur tersebut produksi telurnya akan menurun dan menyebabkan pendapatan menurun maka dari itu itik akan diafkir (dipotong) karena akan membebani biaya produksi, tetapi biasanya di masyarakat itik di potong pada umur 8 bulan untuk memenuhi kebutuhan daging (Anonim, 2012). Menurut Supriyadi (2009) itik afkir adalah itik pejantan yang sudah tua dan atau itik petelur yang sudah tidak produktif lagi dengan umur afkir 2 - 2,5 tahun. Menurut Damayanti (2006) umur potong ideal yang dicapai berdasarkan pada pertumbuhan bulu yang telah sempurna. Pertumbuhan bulu itik Mandalung telah sempurna pada umur 8 minggu. Menurut Zulfahmi (2013) pada umumnya itik dibudidayakan sebagai penghasil telur, namun setelah berumur 84 minggu produktifitas telur itik menurun sehingga menyebabkan pendapatan peternak ikut menurun, dan pada akhirnya itik tersebut dijadikan sebagai itik pedaging (itik afkir).

Kualitas Fisik Daging Itik

Daging merupakan bahan makanan hewani yang digemari oleh seluruh lapisan masyarakat karena rasanya lezat dan mengandung nilai gizi yang tinggi. Daging mengandung asam-asam amino esensial yang lengkap dan seimbang, serta mudah dicerna (Zulfahmi, 2013).

Soeparno (2015) melaporkan bahwa daging itik cenderung memiliki serabut otot merah, sedangkan ayam serabut otanya putih. Perbedaan macam serabut otot penyusun daging merah dan putih, akan berpengaruh pada komposisi daging, sifat biokimiawi dan karakteristik sensori serta nilai ekonomis. Daging yang sebagian besar terdiri atas serabut merah mempunyai kadar protein lebih rendah dan kadar lemak lebih tinggi dibandingkan dengan daging yang tersusun serabut putih.

Daging itik afkir memiliki tekstur liat dan kadar lemak lebih tinggi dari ayam pedaging. Itik afkir memiliki tingkat keempukan yang rendah karena struktur dagingnya tersusun oleh banyak jaringan ikat. Tingkat keempukan daging merupakan salah satu faktor yang paling penting bagi kepuasan konsumen. Keempukan daging dinilai dari tiga aspek yaitu kemudahan saat penggigitan, dan jumlah residu tersisa setelah mengunyah. Struktur primer yang mempengaruhi keempukan daging adalah integritas miofibril (*aktin dan miosin*), kontribusi jaringan ikat (*kolagen dan elastin*) serta kandungan lemak dalam daging (*marbling*) (Soeparno, 2015).

Itik afkir memiliki kelebihan kandungan protein tinggi dan rendahnya kandungan kalori. Namun, mempunyai kelemahan seperti bau amis, alot dan

kadar lemak lebih tinggi. Menurut Oteku *et al.* (2006) kendala yang dihadapi dalam pengembangan daging itik, yaitu bertekstur liat, memiliki kadar lemak lebih tinggi dari ayam pedaging, kadar asam lemak tak jenuh (ALTJ) sekitar 60% dari total asam lemak (AL), dan serabut daging berwarna merah karena mengandung pigmen heminik (hemoglobin dan mioglobin) yang cukup tinggi sehingga menyebabkan terjadinya oksidasi daging yang berpengaruh terhadap komposisi asam lemak, prooksidan, dan oksigen pada daging serta proses pengolahan pangan.

Pengujian kualitas fisik daging itik dapat dilakukan dengan daya putus *Warner – Bratzler*, kehilangan berat selama pemasakan (*Susut Masak*), pH, daya ikat air (*Water Holding Capacity*), dan nilai keempukan daging. Faktor yang menentukan diterimanya daging antara lain warna, daya ikat air, cairan daging dan tekstur daging. Aroma dari daging dan cita rasa juga sangat menentukan diterimanya daging tersebut (Soeparno, 2015).

Tabel 1. Kandungan protein dan lemak daging dada pada umur 8 minggu.

Jenis Hewan	Protein (%)	Lemak (%)
Itik	20,04	3,84
Mandalung	19,01	5,06
Entog	18,29	3,47

Sumber : Damayanti (2006)

pH Daging

Utami (2010) menyatakan bahwa pH daging (*Power of Hidrogen*) adalah nilai keasaman suatu senyawa atau nilai hidrogen dari senyawa tersebut, kebalikan dari pOH yaitu nilai kebebasan. Nilai pH digunakan untuk menunjukkan tingkat keasaman 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. Menurut Soeparno (2015), penurunan nilai pH pada otot hewan sebelum pemotongan akan berjalan bertahap yaitu mulai dari 7,0 dan akan mencapai nilai pH akhir sekitar 5,4 – 5,8.

Prayitno dkk. (2010) menyatakan bahwa nilai pH merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas daging. Nilai pH awal sangat berpengaruh terhadap pH akhir (24 jam paska pemotongan). Menurut Prissa (2014), rataan pH daging itik lokal afkir bervariasi. Rataan pH daging itik lokal afkir sebesar 6,47 dengan kisaran antara 6,29 sampai 6,65.

Menurut Lawrie (2003) 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 menghasilkan asam laktat yang akan mempengaruhi pH, pH ultimat normal daging postmortem adalah sekitar 5,5. Nilai pH juga berpengaruh terhadap keempukan daging. Daging dengan pH tinggi mempunyai keempukan yang lebih tinggi daripada daging dengan pH rendah.

Menurut Utami (2010) nilai pH dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi bahan pengempuk yang diberikan dan lama waktu pemasakan, nilai pH daging itik yang diberikan bahan pengempuk dengan konsentrasi 0,5, 10 dan 15 persen masing – masing adalah 6,02, 6,06, 6,21 dan 6,35. Nilai pH daging itik afkir dengan waktu pemasakan 0, 30 dan 60 menit masing – masing adalah 6,07, 6,14 dan 6,28. Semakin lama waktu pemasakan akan meningkatkan pH daging.

Menurut Zulfahmi (2013), kadar pH (keasaman) daging itik Tegal akhir berkisar antara 6,20 hingga 6,10. Setelah marinasi dalam ekstrak kulit nanas dengan level berbeda tingkat keasaman mengalami penurunan hingga mencapai 6,05 sampai 5,89 atau mengalami penurunan 0,79 %, akan tetapi tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap tingkat keasaman daging.

pH daging berhubungan dengan DIA (Daya Ikat Air), kesan jus daging, keempukan dan susut masak. pH daging akan mempengaruhi daya ikat air. Nilai pH akhir daging akan menentukan karakteristik kualitas daging lainnya, seperti struktur otot, DIA, pertumbuhan mikroorganisme, denaturasi protein dan enzim, keempukan daging (Soeparno, 2015).

Daya Ikat Air Daging

Daya ikat air atau *Water Holding Capacity* (WHC) adalah kemampuan daging untuk mengikat air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan dari luar, misalnya pemotongan daging, pemanasan, penggilingan dan tekanan. Daging yang mempunyai DIA rendah, daging akan mengalami kehilangan banyak cairan sehingga terjadi kehilangan berat. DIA akan mengalami perubahan besar dengan pemanasan pada temperatur 60⁰C karena pada temperatur tersebut protein sarkoplasmik hampir mengalami denaturasi sempurna. Faktor – faktor yang mempengaruhi DIA antara lain pH, pelayuan, pemasakan, atau pemanasan macam otot, pakan, temperatur, kelembaban, penyimpangan dan jenis kelamin, kesehatan, perlakuan sebelum pemotongan dan lemak intramuskuler (Utami, 2010).

Menurut Soeparno (2015), kandungan air di dalam otot terbagi menjadi 3 kompartemen yaitu air yang terikat secara kimiawi oleh protein otot sebesar 4 – 5% sebagai lapisan monomolekuler pertama, air terikat agak lemah di lapisan kedua dari molekul air terhadap grup hidrofilik, sebesar 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 terikat (lapisan pertama dan kedua) adalah dari perubahan molekul yang disebabkan oleh denaturasi protein daging, sedangkan jumlah air terikat yang lebih lemah yaitu lapisan diantara molekul protein. Menurut Winaztika dkk. (2014) rataan daya ikat air daging itik Mojosari afkir bervariasi. Rataan daya ikat air daging dengan pemeliharaan secara terkurung yaitu 72,54% dan rataan dengan pemeliharaan terbuka 73,03%. Menurut Soeparno (2015) nilai kadar air bebas 20 sampai 60 persen, kadar air total 65 sampai 80 persen dan DIA sekitar 20 sampai 60 persen.

Menurut Utami (2010) bahwa nilai DIA dipengaruhi oleh pemberian bahan pengempuk dan lama waktu pemasakan. Nilai DIA daging itik afkir dengan penambahan ekstrak buah nenas pada level 0, 5, 10 dan 15 persen masing – masing adalah 31,14, 35,46, 41,45 dan 49,51 persen. Nilai DIA daging itik afkir dengan waktu pemasakan 0, 30 dan 60 menit masing – masing adalah 32,44, 41,09 dan 44,63 persen. Menurut Soeparno (2015) bahwa DIA dipengaruhi oleh pH, pada pH yang lebih tinggi dari pH isoelektrik protein daging, sejumlah muatan positif dibebaskan dan terdapat surplus muatan negatif yang mengakibatkan

penolakan dari miofilamen dan memberi lebih banyak ruang untuk molekul air, semakin banyak molekul air dalam daging DIA daging akan naik.

Susut Masak Daging (*Cooking Loss*)

Susut masak merupakan salah satu penentu kualitas daging yang penting, karena berhubungan dengan banyak sedikitnya air yang hilang serta nutrien yang larut dalam air akibat pengaruh pemasakan. Semakin kecil persen susut masak berarti semakin sedikit air yang hilang dan nutrien yang larut dalam air. Begitu juga sebaliknya semakin besar persen susut masak maka semakin banyak air yang hilang dan nutrien yang larut dalam air (Prayitno dkk., 2010). Menurut Lawrie (2003) luas penampang melintang serabut otot mempengaruhi besarnya susut masak.

Susut masak atau *cooking loss* adalah banyaknya berat yang hilang selama pemasakan. Semakin tinggi temperatur dan waktu pemasakan, maka semakin besar jumlah cairan daging yang hilang sampai tingkat konstan. Susut masak dipengaruhi oleh pH, panjang sarkomer serabut otot, panjang potongan serabut otot, ukuran dan berat sampel daging. Pada umumnya susut masak bervariasi antara 1,5% - 54,5% dengan kisaran 15% - 40% (Soeparno, 2015). Menurut Prissa (2014) rata-rata susut masak daging itik lokal afkir bervariasi, sebesar 31,69% dengan kisaran antara 30,30% sampai 32,65%.

Menurut Utami (2010) susut masak dipengaruhi oleh bahan pengempuk dan lama waktu pemasakan. Rerata nilai susut masak daging itik afkir dengan penambahan ekstrak buah nanas pada level 0, 5, 10 dan 15 persen masing –

masing adalah 35,03, 33,81, 33,41 dan 31,21 persen. Rerata nilai susut masak daging itik afkir dengan waktu pemasakan 0, 30 dan 60 menit masing – masing adalah 36,68, 32,56 dan 30,86 persen. Hasil penelitian menunjukkan semakin lama waktu pemasakan akan menurunkan nilai susut masak.

Keempukan Daging

Keempukan daging merupakan hal yang sangat menentukan kualitas daging sekaligus mempengaruhi daya terima konsumen. Keempukan akan menurun dengan bertambahnya umur ternak. Bila ternak bertambah tua, akan terjadi perubahan struktur jaringan ikat sehingga daging menjadi keras. Faktor yang memengaruhi keempukan daging ada hubungannya dengan komposisi itu sendiri, yaitu berupa tenunan pengikat, serabut daging, sel – sel lemak yang ada diantara serabut daging. Keempukan bervariasi berdasarkan ternak, umur ternak dan bagian otot. Semakin tua umur itik, diameter serabut ototnya semakin besar. Selain itu, ukuran otot dipengaruhi oleh aktivitas sel. Otot yang berdiameter kecil akan menghasilkan daging dengan penampilan halus dan empuk. Sebaliknya, otot yang semakin besar akan menghasilkan daging yang berpenampilan kasar dan liat (Soeparno, 2015).

Menurut Reny (2009) dalam Utami (2010), keempukan daging adalah kualitas daging setelah dimasak yang didasarkan pada kemudahan waktu menguyah tanpa menghilangkan sifat – sifat jaringan yang layak. Salah satu penilaian mutu daging adalah sifat keempukannya yang dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor yang mempengaruhi keempukan daging ada hubungannya dengan

komposisi daging itu sendiri, yaitu berupa tenunan pengikat, serabut daging, sel-sel lemak yang ada diantara serabut daging.

Kriteria keempukan menurut Suryati dan Arif (2005) pada daging sangat empuk memiliki daya putus $< 4,15 \text{ kg/cm}^2$. daging empuk $4,15 - < 5,86 \text{ kg/cm}^2$, daging agak empuk $5,86 - < 7,56 \text{ kg/cm}^2$, daging agak alot $7,56 - < 9,27 \text{ kg/cm}^2$, daging alot $9,27 - < 10,97 \text{ kg/cm}^2$. Menurut Winaztika dkk. (2014) rataan keempukan daging itik Mojosari akhir bervariasi. Rataan keempukan daging dengan pemeliharaan secara terkurung yaitu $0,050 \text{ mm/g/dt}$ dan dengan pemeliharaan terbuka $0,052 \text{ mm/g/dt}$.

Enzim Pengempuk Daging

Enzim yang dapat mengempukkan daging yaitu enzim proteolitik atau enzim protease. Enzim proteolitik adalah enzim yang mampu mendegradasi protein atau memecah ikatan peptida menjadi molekul–molekul protein yang lebih sederhana (asam amino) sehingga menghasilkan daging yang empuk. Enzim proteolitik dapat diperoleh dari tanaman (papain pepaya, bromelin nenas dan actinidin kiwi), hewan, maupun mikroba. Enzim yang banyak digunakan di Indonesia saat ini adalah enzim papain dan bromelin. Enzim tersebut didapat dari buah pepaya, nenas (Qihe, 2006 dalam Krisnaningsih dan Dyah, 2015). Pada penelitian Pusparini (2013) menyatakan bahwa, enzim protease dari buah pepaya, nenas dan kiwi dapat mengempukkan daging kambing tua dan memberikan hasil keempukan yang sama dengan kambing muda.

Enzim Bromelin

Klasifikasi tanaman nanas menurut Prihatman (2000) adalah:

Kingdom : *Plantae* (tumbuh-tumbuhan)

Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)

Kelas : Liliopsida

Sub Kelas : Zingiberidae

Ordo : Bromeliales

Famili : *Bromiliaceae*

Genus : *Ananas*

Species : *Ananas comosus (L.) Merr*

Nanas mengandung enzim proteolitik yang dapat meningkatkan keempukan dan kesan jus daging. Enzim proteolitik merupakan enzim protease yang mampu medegradasi protein atau memecah ikatan peptida menjadi molekul-molekul protein yang lebih sederhana (asam amino) sehingga menghasilkan daging yang empuk. Hasil degradasi protein tersebut akan membentuk ikatan yang mengkaitkan dua molekul asam amino disebut ikatan peptida dan senyawa tersebut disebut dipeptida. Dipeptida mempunyai gugus -COOH dan -NH₂. Kemudian akan membentuk oligopeptida antara lain *carnosine*, *balenine*, dan *anserine* yang memiliki kemampuan menghambat reaksi oksidatif daging (Zulfahmi, 2013). Buah nanas mengandung bromelin (enzim protease yang dapat menghidrolisa protein), sehingga dapat digunakan untuk melunakkan daging (Aeni, 2009). Buah nanas kupas seberat 100 gram menghasilkan 50 ml ekstrak nanas (Asryani, 2007).

Enzim bromelin merupakan enzim yang dapat menghidrolisis ikatan peptida pada kandungan protein menjadi asam amino. Enzim bromelin memiliki sifat yang mirip dengan enzim proteolitik, yakni memiliki kemampuan untuk menghidrolisis protein lainnya, seperti enzim rennin (renat), papain, dan fisin. (Christy, 2012). Enzim bromelin memiliki manfaat yang sangat banyak bagi kehidupan manusia yaitu dapat mendegradasi kolagen daging, sehingga dapat mengempukan daging (Utami, 2010).

Wuryanti (2004) dalam Masri (2013) melaporkan bahwa, enzim bromelin kasar hasil isolasi dari bonggol nanas mempunyai unit aktivitas 5,373 U/mL, kadar protein 10,299 mg/mL, aktivitas spesifik 0,521 U/mg, berat molekul 33.500, titik isoelektrik dengan pH 9,55, pH optimum adalah 6-8, suhu optimum adalah 50°C, dan aktivitas spesifik adalah 5-10 U/mg protein. Sedangkan pada kulit nanas memiliki kandungan enzim bromelin, dengan aktivitas optimum diperoleh pada temperatur 65°C sebesar 0,071 unit/menit dan pada pH 6,5 sebesar 0,101 unit/menit (Kumaunang dkk., 2011).

Utami dkk. (2011) menunjukkan bahwa ekstrak buah nanas 15 % selama 30 menit dan pemasakan selama 60 menit memberikan kualitas daging itik afkir yang terbaik. Dalam penelitian Utami (2010) menyatakan bahwa interaksi antara penambahan ekstrak buah nanas dan waktu pemasakan tidak berpengaruh terhadap keempukan daging, penambahan ekstrak buah nanas 5 persen dan waktu pemasakan 30 menit dapat meningkatkan daya ikat air dan susut masak daging, penambahan ekstrak buah nanas 10 persen dan waktu pemasakan 30 menit dapat meningkatkan pH daging, penambahan ekstrak buah nanas 15 persen dan waktu

pemasakan 30 menit dapat meningkatkan kekuatan tarik daging itik afkir. Pusparini (2013) menyatakan enzim bromelin dapat mengempukkan daging kambing tua sehingga memiliki nilai keempukan yang relatif sama dengan keempukan daging kambing muda. Meningkatnya nilai keempukan daging kambing tua disebabkan oleh hidrolisis serat otot dan jaringan pengikat sehingga menghasilkan jaringan yang lunak.

Enzim Papain

Klasifikasi buah pepaya menurut Anonim (2015) adalah :

Kingdom : *Plantae*
Sub Kingdom : *Viridiplantae*
Infra Kingdom : *Streptophyta*
Super Divisi : *Embryophyta*
Divisi : *Tracheophyta*
Sub Divisi : *Spermatophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Super Ordo : *Rosanae*
Ordo : *Brassicales*
Famili : *Caricaceae*
Genus : *Carica L.*
Species : *Carica papaya .L.*

Enzim protease dapat diperoleh dari jaringan tumbuhan. Salah satu jenis tumbuhan yang mengandung enzim protease adalah pepaya (*Carica papaya L.*).

Pepaya adalah tumbuhan penghasil enzim papain yang merupakan golongan enzim protease sulfhidril (Dongoran, 2004) dan termasuk golongan tiol protease eukariotik yang mempunyai sisi aktif sistein (Sadikin, 2002). Papain terkandung pada berbagai bagian tumbuhan pepaya, termasuk pada daunnya. Potensi papain dalam daun pepaya ini perlu dieksplorasi lebih lanjut karena Indonesia merupakan salah satu negara penghasil pepaya dengan produksi mencapai 200.000 ton per tahun (Warsino, 2003).

Enzim papain dengan pengaktif bekerja melunakkan daging optimum pada pH 5,5, suhu 50 °C, konsentrasi enzim 0,05 g, konsentrasi substrat 1,0 g dengan aktivitas spesifik sebesar $50,2120 \cdot 10^{-3}$ unit/mg (Silaban, 2010). Menurut Zufahair dkk. (2014) menunjukkan bahwa aktivitas papain optimum pada pH 7 dengan nilai aktivitas 394,061 U/mL, enzim papain dari daun pepaya kalifornia optimum pada suhu 60 °C dengan aktivitas sebesar 340,359 U/mL dan 50 °C untuk daun pepaya bangkok dengan aktivitas sebesar 685,319 U/mL. Aktivitas enzim meningkat sebanding dengan kenaikan suhu hingga mencapai suhu optimumnya.

Budiyanto dan Usmiati (2009) menyatakan bahwa daging kambing yang sudah direndam enzim papain dan disimpan pada suhu kamar dengan waktu penyimpanan 0, 3, 6, dan 9 jam menghasilkan nilai keempukan yang semakin tinggi, yaitu 6,0667 mm/50g/10 detik, 6,4750 mm/50g/10 detik, 6,7167 mm/50g/10 detik dan 6,8147 mm/50g/10 detik. Menurut Pusparini (2013) daging kambing yang diberikan bahan pengempuk pepaya menghasilkan nilai

keempukan yang lebih tinggi dibandingkan nilai kontrol yaitu 1053 mm/g/detik dengan nilai keempukan kontrol 2685,04 mm/g/detik.

Enzim Actinidin

Klasifikasi tanaman kiwi menurut Fredikurniawan (2017) adalah:

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoiopsida*
Ordo : *Ericales*
Famili : *Actiisiaceae*
Genus : *Actinidia*
Spesies : *Actinidia deliciosa*

Actinidin adalah enzim protease yang unik dalam buah kiwi, dikenal karena kemampuannya untuk menguraikan protein (produk susu, daging, kacang-kacangan) dan meningkatkan kinerja pencernaan. Enzim alami ini memiliki kemampuan untuk menguraikan berbagai jenis protein makanan lebih banyak dan lebih cepat daripada enzim pencernaan lainnya yang terdapat di dalam tubuh. (Anonim, 2017). Kandungan enzim actinidin dalam buah kiwi 60% dari protein terlarutnya. Menurut Alirezaei (2011) actinidin adalah enzim protease yang terdapat pada buah gooseberry cina dan kiwi. Buah kiwi mengandung enzim actinidin yang dapat mengempukkan daging, kandungan antioksidan alami dalam jus buah kiwi mungkin dapat mencegah oksidasi lemak selama penyimpanan (Han, 2009 dalam Pusparini, 2013).

Pemberian bahan pengempuk alami pada daging kambing tua (>3,5 tahun) terbukti dapat mengempukkan sehingga nilai keempukan daging tidak jauh beda dengan daging kambing muda (1 – 1,5 tahun) yang diberi bahan pengempuk alami yaitu 1326,08 mm/g/detik dan 1294,08 mm/g/detik (Pusparini, 2013). Menurut Jonatahir (2012) penambahan ekstrak buah kiwi dapat menambah keempukan dari tekstur daging sapi. Daging sapi yang baik diperoleh dari penambahan ekstrak kiwi sebesar 20% dan maksimum 30% agar tidak mempengaruhi kelenturan daging sapi.