

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tempat Pemotongan Hewan (TPH)

Menurut Keputusan Menteri Pertanian Nomor 555/Kpts/ TN.240/9/1986 tentang Syarat-syarat Rumah Pemotongan Hewan dan Ijin Usaha Pemotongan Hewan, tempat pemotongan hewan merupakan salah satu tempat penyediaan daging, tempat tersebut merupakan tempat yang rawan dan beresiko cukup tinggi terhadap mikroba patogen oleh sebab itu perlu mendapat perhatian khusus baik dari pihak petugas terkait untuk mengurangi tingkat cemaran mikroba. Keberadaan tempat pemotongan hewan masih menjadi tumpuan bagi masyarakat Indonesia, terutama pelaku usaha yang terlibat langsung (penjual dan pembeli) ataupun masyarakat yang terlibat tidak langsung dengan adanya aktivitas tempat pemotongan hewan.

Rumah Pemotongan Hewan (RPH) adalah kompleks bangunan dengan desain dan konstruksi khusus yang memenuhi persyaratan teknis dan higiene tertentu yang digunakan sebagai tempat memotong hewan potong untuk memenuhi kebutuhan konsumsi daging bagi masyarakat. Sebagai sarana pelayanan masyarakat (*public service*) dalam penyediaan daging yang Aman, Sehat, Utuh, dan Halal (ASUH), maka pemerintah berkewajiban melaksanakan kontrol terhadap fungsi TPH melalui pemeriksaan *antemortem* dan *postmortem* (SNI 01-6159-1999).

Menurut Palpupi (1996), RPH merupakan unit pelayanan masyarakat dalam penyediaan daging yang aman, sehat, utuh, dan halal, serta berfungsi sebagai sarana untuk melaksanakan pemotongan hewan secara benar (sesuai dengan persyaratan kesehatan masyarakat veteriner, kesejahteraan hewan, dan syariah agama). Hewan yang dimaksud adalah sapi, kerbau, ayam, dan kalkun.

Sedangkan TPH adalah tempat pemotongan hewan yang hanya memotong ternak dari jenis sapi.

Menurut Darsono (2006), perbedaan antara RPH dan TPH dapat dikategorikan dalam beberapa tipe. Pertama, rata – rata TPH adalah milik swasta, sementara RPH dimiliki oleh pemerintah negeri. Perbedaan yang paling signifikan adalah RPH mempunyai laboratorium bersamaan dengan bangunan RPH, sementara TPH memiliki laboratorium pada kandang atau *feedlot*. Laboratorium RPH untuk menguji kesehatan ternak dan kesehatan daging yang ingin di distribusikan. Sementara laboratorium milik TPH hanya menguji kesehatan daging saat akan di distribusikan. TPH sendiri dapat digolongkan menjadi 2 yaitu modern dan tradisional.

Hal tersebut diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 1983 Bab II Pasal 2 tentang Kesehatan Masyarakat Veteriner, yang pada prinsipnya telah mengatur hal-hal sebagai berikut :

1. setiap hewan potong yang akan dipotong harus sehat dan telah diperiksa kesehatannya oleh petugas pemeriksa yang berwenang;
2. pemotongan hewan harus dilaksanakan di RPH atau tempat pemotongan hewan lainnya yang ditunjuk oleh pejabat yang berwenang;

3. pemotongan hewan potong untuk keperluan keluarga, upacara adat dan keagamaan serta penyembelihan hewan potong secara darurat dapat dilaksanakan di luar RPH/TPH tetapi harus dengan mendapat izin terlebih dahulu dari Bupati/Walikota/madya Kepala Daerah Tingkat II yang bersangkutan atau pejabat yang ditunjuknya;
4. syarat-syarat rumah pemotongan hewan, pekerja, cara pemeriksaan kesehatan, pelaksanaan pemotongan, dan pemotongan harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang ditetapkan oleh Menteri (SNI 01-6159-1999).

Menurut Manual Kesmavet (1993) dan Keputusan Menteri Pertanian Nomor 413/Kpts/ TN.310/7/1992 tentang Pemotongan Hewan Potong dan Penanganan Daging serta Hasil Ikutannya bahwa RPH harus memenuhi syarat yang secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi syarat lokasi, kelengkapan bangunan, komponen bangunan utama, dan kelengkapan RPH:

1. Lokasi RPH

- a. Lokasi RPH di daerah yang tidak menimbulkan gangguan atau pencemaran lingkungan misalnya di bagian pinggir kota yang tidak padat penduduknya, dekat aliran sungai atau di bagian terendah kota.
- b. Lokasi RPH di tempat yang mudah dicapai dengan kendaraan atau dekat jalan raya (Lestari, 1994; Manual Kesmavet, 1993).

2. Kelengkapan bangunan.

- a. Kompleks bangunan RPH harus dipagar untuk memudahkan penjagaan dan keamanan serta mencegah terlihatnya proses pemotongan hewan dari luar.
- b. Mempunyai bangunan utama RPH.
- c. Mempunyai kandang hewan untuk istirahat dan pemeriksaan *ante mortem*.

- d. Mempunyai laboratorium sederhana yang dapat dipergunakan untuk pemeriksaan kuman dengan pewarnaan cepat, parasit, pH, pemeriksaan permulaan pembusukan dan kesempurnaan pengeluaran darah.
 - e. Mempunyai tempat untuk memperlakukan hewan atau karkas yang ditolak berupa tempat pembakar atau penguburan.
 - f. Mempunyai tempat untuk memperlakukan hewan yang ditunda pemotongannya.
 - g. Mempunyai bak pengendap pada saluran buangan cairan yang menuju ke sungai atau selokan.
 - h. Mempunyai tempat penampungan sementara buangan padat sebelum diangkut.
 - i. Mempunyai ruang administrasi, tempat penyimpan alat, kamar mandi dan WC.
 - j. Mempunyai halaman yang dipergunakan sebagai tempat parkir kendaraan.
3. Komponen bangunan utama.
- a. Mempunyai tempat penyembelihan hewan, tempat pengulitan, tempat pengeluaran jeroan dari rongga perut dan dada, tempat pembagian karkas, tempat pemeriksaan kesehatan daging.
 - b. Mempunyai tempat pembersihan dan pencucian jeroan yang terpisah dari dengan air yang cukup.
 - c. Berdinding dalam yang kedap air terbuat dari semen, porselin atau bahan yang sejenis setinggi dua meter, sehingga mudah dibersihkan.
 - d. Berlantai kedap air, landai kearah saluran pembuangan agar air mudah mengalir, tidak licin dan sedikit kasar.

- e. Sudut pertemuan antar dinding dan dinding dengan lantai berbentuk lengkung.
 - f. Berventilasi yang cukup untuk menjamin pertukaran udara.
4. Kelengkapan RPH.
- a. Mempunyai alat-alat yang dipergunakan untuk persiapan sampai dengan penyelesaian proses pemotongan termasuk alat pengerek dan penggantung karkas pada waktu pengulitan serta pakaian khusus untuk tukang sembelih dan pekerja lainnya.
 - b. Peralatan yang lengkap untuk petugas pemeriksa daging.
 - c. Persediaan air bersih yang cukup.
 - d. Alat pemelihara kesehatan.
 - e. Pekerja yang mempunyai pengetahuan di bidang kesehatan masyarakat veteriner yang bertanggung jawab terhadap dipenuhinya syarat-syarat dan prosedur yang berlaku dalam pemotongan hewan serta penanganan daging.

B. Teknik Pemotongan pada Sapi di RPH

1. Pengistirahatan ternak

Ternak sebelum disembelih sebaiknya diistirahatkan dahulu. Pengistirahatan ternak mempunyai maksud agar ternak tidak stres, darah dapat keluar sebanyak mungkin, dan cukup tersedia energi agar proses rigormortis berjalan sempurna (Soeparno, 2005). Pengistirahatan ternak penting karena ternak yang habis dipekerjakan jika langsung disembelih tanpa pengistirahatan akan menghasilkan daging yang berwarna gelap yang biasa disebut *dark cutting meat*, karena ternak

mengalami stres (*Beef Stress Syndrome*), sehingga sekresi hormon adrenalin meningkat yang akan mengganggu metabolisme glikogen pada otot (Smith dkk., 1978).

Pengistirahatan ternak dapat dilaksanakan dengan pemuaasan atau tanpa pemuaasan. Pengistirahatan dengan pemuaasan mempunyai maksud untuk memperoleh berat tubuh kosong (BTK = bobot tubuh setelah dikurangi isi saluran pencernaan, isi kandung kencing, dan isi saluran empedu) dan mempermudah proses penyembelihan bagi ternak agresif dan liar. Pengistirahatan tanpa pemuaasan bermaksud agar ketika disembelih darah dapat keluar sebanyak mungkin dan ternak tidak mengalami stres (Soeparno, 2005).

Pemeriksaan *antemortem* adalah pemeriksaan yang dilakukan sebelum hewan disembelih. Petugas pemeriksaan *antemortem* adalah dokter hewan. Dokter hewan inilah yang berhak menentukan apakah hewan dapat dipotong atau tidak.

Adapun tujuan pemeriksaan *antemortem* antara lain :

1. memperoleh ternak yang cukup sehat;
2. menghindari pemotongan hewan yang sakit atau abnormal;
3. mencegah atau meminimalkan kontaminasi pada alat, pegawai dan karkas;
4. sebagai bahan informasi bagi pemeriksaan post-mortem;
5. mencegah penyebaran penyakit *zoonosis*;
6. mengawasi penyakit tertentu sesuai dengan undang-undang.

(Permentan/OT.140/1/2010/Bab 5 Pasal 37 tentang Pengawasan Kesehatan Masyarakat Veteriner).

2. Processing karkas sapi

a. Pemingsanan (*stunning*)

Pemingsanan dilaksanakan dengan alasan untuk keamanan, menghilangkan rasa sakit sesedikit mungkin pada ternak, memudahkan pelaksanaan penyembelihan, dan kualitas kulit dan karkas yang dihasilkan lebih baik (Blakely dan Bade, 1992). Pemingsanan dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu dengan alat pemingsan *knocker*, senjata pemingsan *stunning gun*, pembiusan dan arus listrik (Soeparno, 2005).

Alat yang sering digunakan adalah *captive bolt*, yaitu suatu tongkat berbentuk silinder selongsong kosong yang mempunyai muatan *eksplosif* yang ditembakkan oleh suatu tekanan pada kepala sapi (Blakely dan Bade, 1992). Alat pemingsan diarahkan pada bagian titik tungan tulang kening kepala sapi sedikit diatas antara kedua kelopak mata, sehingga peluru diarahkan pada bagian otak. Peluru yang ditembakkan akan mengenai otak dengan kecepatan tinggi, sehingga sapi menjadi pingsan (Soeparno, 2005).

b. Penyembelihan

Penyembelihan dilaksanakan dengan meletakkan pisau pada samping rahang bawah yang berbatasan dengan telinga pada leher dan dilaksanakan penyembelihan dengan memotong pembuluh darah arteri karotid dan vena jugularis saluran pernapasan dan saluran makanan (Smith dkk., 1978). Setelah penyembelihan dibiarkan 6 sampai 10 menit supaya darah dapat keluar dengan sempurna (berat darah 3--5% dari berat hidup) (Smith dkk., 1978).

Hewan yang telah pingsan diangkat pada bagian kaki belakang dan digantung (Blakely dan Bade, 1992). Pisau pemotongan diletakkan 45° pada bagian *brisket* (Smith dkk., 1978), dilakukan penyembelihan oleh modin dan dilakukan *bleeding*, yaitu menusukan pisau pada leher ke arah jantung (Soeparno, 2005). Posisi ternak yang menggantung menyebabkan darah keluar dengan sempurna (Blakely dan Bade, 1992).

c. Pengulitan

Pengulitan dimulai setelah dilakukan pemotongan kepala dan ke empat bagian kaki bawah (Smith dkk., 1978). Pengulitan bisa dilakukan di lantai, digantung dan menggunakan mesin (Soeparno, 2005). Pengulitan diawali dengan membuat irisan panjang pada kulit sepanjang garis tengah dada dan bagian perut. Irisan dilanjutkan sepanjang permukaan dalam kaki dan kulit dipisahkan mulai dari *ventral* ke arah punggung tubuh (Soeparno, 2005) dan diakhiri dengan pemotongan ekor (Smith dkk., 1978).

d. *Eviserasi*

Menurut Smith dkk., (1978), proses *eviserasi* bertujuan untuk mengeluarkan organ pencernaan (rumen, *intestinum*, hati, dan empedu) dan isi rongga dada (jantung, esopagus, paru dan trakea).

Tahap-tahap *eviserasi* dilaksanakan dengan urutan sebagai berikut :

1. rongga dada dibuka dengan gergaji melalui *ventral* tengah tulang dada;
2. rongga *abdominal* dibuka dengan membuat sayatan sepanjang *ventral* tengah *abdominal*;

3. memisahkan penis atau jaringan ambing dan lemak *abdominal*;
4. belah bonggol *pelvis* dan pisahkan kedua tulang *pelvis*;
5. buat irisan sekitar anus dan tutup dengan kantung plastik;
6. pisahkan esophagus dari trakea;
7. keluarkan kandung kencing dan uterus jika ada;
8. keluarkan organ perut yang terdiri dari intestinum, mesenterium, rumen dan bagian lain dari lambung serta hati dan empedu;
9. diafragma dibuka dan dikeluarkan organ dada (*pluck*) yang terdiri dari jantung, paru-paru dan trakea (Soeparno, 2005).

Organ ginjal tetap ditinggal di dalam badan dan menjadi bagian dari karkas.

Eviserasi dilanjutkan dengan pemeriksaan organ dada, organ perut dan karkas untuk mengetahui apakah karkas diterima atau ditolak untuk dikonsumsi manusia (Blakely dan Blade, 1992).

e. Pembelahan

Pembelahan dilaksanakan dengan membagi karkas menjadi dua bagian sebelah kanan dan kiri dengan menggunakan gergaji tepat pada garis tengah punggung. Karkas dirapikan dengan melakukan pemotongan pada bagian-bagian yang kurang bermanfaat dan ditimbang untuk memperoleh berat karkas segar (Soeparno, 2005). Pemotongan dilaksanakan untuk menghilangkan sisa-sisa jaringan kulit, bekas memar, rambut, dan sisa kotoran yang ada. Karkas agar lebih baik kualitasnya, maka disemprot air dengan tekanan tinggi dan dilanjutkan dengan dicuci air hangat yang dicampur garam (Smith dkk., 1978) dan dibungkus dengan kain putih untuk merapikan lemak subkutan (Soeparno, 2005).

f. Pendinginan

Menurut Soeparno (2005) lamanya pendinginan kira-kira 24 jam sebelum pemotongan tulang rusuk atau pemotongan paruhan karkas (*half carcass*) menjadi perempat bagian karkas (*quarter carcass*). Temperatur ruang pendinginan berkisar antara -4°C sampai dengan 1°C , tapi menurut Blakely dan Bade (1992) temperatur ruang pendinginan harus tetap pada 2°C . Karkas atau daging baru dapat dikeluarkan atau dipasarkan apabila telah diperiksa oleh dokter hewan atau petugas yang berwenang, dimana karkas yang sehat akan diberi stempel atau dicap sebagai tanda layak dan aman untuk dikonsumsi.

3. Potongan pada karkas sapi

Menurut (SNI 3932:2008 tentang Mutu Karkas Daging Sapi) klasifikasi potongan daging sapi dibagi dalam beberapa golongan. Klasifikasi golongan potongan daging sapi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Golongan potongan daging sapi

Golongan	Potongan daging
I	<ol style="list-style-type: none"> 1. Has Dalam (<i>tenderloin</i>) 2. Has Luar (<i>sirloin</i>) 3. Lemusir (<i>cube roll</i>)
II	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tanjung (<i>rump</i>) 2. Kelapa (<i>round</i>) 3. Penutup (<i>topside</i>) 4. Pendasar (<i>silverside</i>) 5. Gandik (<i>eye round</i>) 6. Kinjel (<i>chuck tender</i>) 7. Sampil Besar (<i>chuck</i>) 8. Sampil kecil (<i>blade</i>)
III	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sengkel (<i>shin</i>) 2. Daging Iga (<i>rib meat</i>) 3. Samcan (<i>thin flank</i>) 4. Sandung Lamur (<i>brisket</i>)

Menurut Soeparno (2005), potongan primal karkas sapi dari potongan setengah dibagi lagi menjadi potongan seperempat, yang meliputi: potongan seperempat bagian depan yang terdiri dari bahu (*chuck*) termasuk leher, rusuk, paha depan, dada (*breast*) yang terbagi menjadi dua, yaitu dada depan (*brisket*) dan dada belakang (*plate*).

4. Cara pemotongan karkas sapi

Bagian seperempat belakang yang terdiri dari paha (*round*) dan paha atas (*rump*), loin yang terdiri *sirloin* dan *shortloin*, *flank* beserta ginjal dan lemak yang menyelimutinya. Pemisahan bagian karkas seperempat depan dan seperempat belakang dilakukan diantara rusuk 12 dan 13 (rusuk terakhir diikutkan pada seperempat belakang). Cara pemotongan primal karkas adalah sebagai berikut: menghitung tujuh vertebral centra kearah depan (posisi karkas tergantung ke bawah), dari perhubungan *sacralumbar*. Memotong tegak lurus *vertebral column* dengan gergaji. Memisahkan bagian seperempat depan dari seperempat belakang dengan pemotongan melalui otot-otot *intercostals* dan *abdominal* mengikuti bentuk melengkung dari rusuk ke-12. Memisahkan bagian bahu dari rusuk dengan memotong tegak lurus melalui *vertebral column* dan otot-otot *intercostals* atau antara rusuk ke-5 dan ke-6. Memisahkan rusuk dari dada belakang dengan membuat potongan dari *anterior* ke *posterior*. Memisahkan bahu dari dada depan dengan memotong tegak lurus rusuk ke-5, kira-kira arah *proksimal* terhadap tulang siku (*olecranon*). Paha depan juga dapat dipisahkan (Soeparno, 2005).

Cara pemotongan primal karkas seperempat belakang diawali dengan memisahkan *ekses* lemak dekat *pubis* dan bagian *posterior* otot *abdominal*.

Memisahkan *flank* dengan memotong dari ujung distal *tensor fascialata, anterior* dari *rectus femoris* ke arah rusuk ke-13 (kira-kira 20 cm dari *vertebral column*).

Memisahkan bagian paha dari paha atas dengan memotong melalui bagian *distal* terhadap *ichium* kira-kira berjarak 1 cm, sampai bagian kepala dari *femur*.

Memisahkan paha atas dari *sirloin* dengan potongan melewati antara *vertebral sacral* ke-4 dan ke-5 dan berakhir pada bagian *ventral* terhadap *acetabulum pelvis*. *Sirloin* dipisahkan dari *shortloin* dengan suatu potongan tegak lurus terhadap *vertebral column* dan melalui *vertebral lumbar* antara *lumbar* ke-5 dan ke-6 (Soeparno, 2005).

C. Deskripsi daging

Definisi daging adalah semua jaringan hewan dan produk olahannya yang sesuai dan digunakan sebagai makanan. Daging terdiri dari empat jaringan utama, yaitu jaringan otot, jaringan ikat, jaringan epitel dan jaringan saraf. Daging dapat diklasifikasikan berdasarkan: intensitas warna, yaitu daging merah dan daging putih; dan asal daging. Daging merah misalnya daging sapi, daging kerbau, daging babi, daging domba, daging kambing dan daging kuda. Daging unggas misalnya daging ayam, itik dan angsa. Daging hasil laut misalnya ikan, udang, kepiting dan kerang. Daging hewan liar misalnya kijang dan babi hutan. Daging aneka ternak misalnya kelinci, burung puyuh, dan merpati (Nurwanto dkk., 2003).

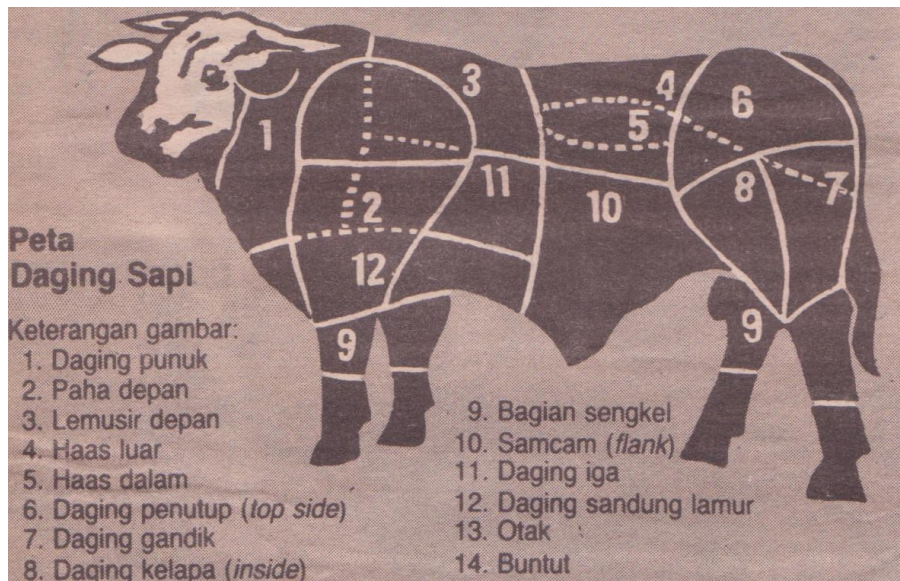
Menurut Soeparno (2005), daging segar merupakan daging yang baru dipotong, belum mengalami pengolahan lebih lanjut dan belum disimpan untuk waktu yang lama. Daging segar cenderung memiliki kualitas kandungan nutrisi dan penampakan lebih baik. Hal ini terjadi karena daging belum mengalami

pengolahan lebih lanjut dan belum disimpan lama. Indikator yang dapat dijadikan kualitas daging ini adalah kekenyalan, warna daging, bau, dan tekstur. Selain itu, daging segar tidak berlendir, tidak terasa lengket ditangan dan terasa kebasahannya. Adapun ciri - ciri daging sapi yang berkualitas baik adalah warna daging cerah, tidak berlendir, daging lokal berwarna merah terang, sedangkan sapi impor warna merah tua. Warna daging sapi muda merah muda, sedangkan sapi sudah tua warna daging merah tua, aroma khas daging agak manis, daging tampak seperti basah tetapi kalau dipegang cenderung kering dan kenyal.

Menurut Astawan (2007), daging merupakan bahan pangan yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi. Selain mutu proteinnya tinggi, pada daging terdapat pula kandungan asam amino esensial yang lengkap dan seimbang. Keunggulan lain, protein daging lebih mudah dicerna dibanding protein yang berasal dari nabati. Bahan pangan ini juga mengandung beberapa jenis mineral dan vitamin. Selain kaya protein, daging juga mengandung energi sebesar 250 kkal/100 g. Jumlah energi dalam daging ditentukan oleh kandungan lemak intraselular di dalam serabut-serabut otot, yang disebut lemak *marbling*. Kadar lemak pada daging berkisar antara 5—40%, tergantung pada jenis dan spesies, makanan dan umur ternak. Daging juga mengandung kolesterol, walaupun dalam jumlah yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan bagian jeroan maupun otak. Kadar kolesterol daging (sekitar 500 mg/100g) lebih rendah daripada kolesterol otak (1.800-2.000 mg/100 g) atau kolesterol kuning telur (1.500 mg/100 g).

Menurut Wibisono (2010), karkas sapi dapat dipotong menjadi 14 bagian yaitu sampil, lemusir, has luar, sampil dalam, samcan, tanjung, sengkkel, kelapa,

pendasar, iga, sampil kecil, dan has dalam. Bagian potongan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagian – bagian karkas sapi.

B. Sifat fisik daging

Sifat fisik daging biasanya berkaitan erat dengan kualitas daging. Sebab kualitas daging dapat diartikan sebagai ukuran sifat-sifat daging yang dikehendaki dan dinilai oleh konsumen. Selain dipengaruhi tujuan penggunaannya, kualitas daging juga dipengaruhi oleh faktor *antemortem* dan *postmortem*.

Faktor *antemortem* antara lain lokasi anatomis dan fungsi, kedewasaan fisiologis, tekstur dan ukuran serabut, kebasahan dan *firmness*, warna, *marbling*, dan stres.

Sedangkan faktor *postmortem* meliputi laju pendinginan, *suspense* karkas, *stimulant elektris*, pelayuan, pembekuan, dan perlakuan fisik atau kimiawi.

Adapun sifat-sifat daging yang berpengaruh terhadap kualitas tersebut di atas yaitu warna (*colour*), kesan jus (*juiciness*), keempukan (*tenderness*), susuk masak

(*cooking loss*), cita rasa (*flavor*), struktur, *firmness*, dan tekstur (Nurwanto dkk., 2003)

1. Derajat keasaman (pH)

Nilai pH adalah log negatif dari konsentrasi ion H. Jika suatu zat melepaskan ion H^+ ke dalam cairan akan meningkatkan konsentrasi ion H^+ cairan tersebut maka disebut sebagai asam, serta memiliki nilai pH di bawah 7,0. Sebaliknya, jika menarik ion H^+ maka disebut basa, yang memiliki nilai pH di atas 7,0. Nilai pH 7,0 dikatakan sebagai pH netral. Skala nilai pH antara 0 dan 14 (Anggorodi, 2008).

Nilai pH merupakan salah satu kriteria dalam penentuan kualitas daging, khususnya di TPH. Setelah pemotongan hewan (hewan telah mati), maka terjadilah proses biokimiawi yang sangat kompleks di dalam jaringan otot dan jaringan lainnya sebagai konsekuensi tidak adanya aliran darah ke jaringan tersebut, karena terhentinya pompa jantung. Salah satu proses yang terjadi dan merupakan proses yang dominan dalam jaringan otot setelah kematian (36 jam pertama setelah kematian atau *postmortem*) adalah proses *glikolisis anaerob* atau *glikolisis postmortem*. Dalam *glikolisis anaerob* ini, selain dihasilkan energi maka dihasilkan juga asam laktat. Asam laktat tersebut akan terakumulasi di dalam jaringan dan mengakibatkan penurunan nilai pH jaringan otot (Nurwanto dkk., 2003).

Menurut Soeparno (2005), pH daging sapi yang baru dipotong berkisar antara 7,2--7,4 dan akan terus menurun sampai pH *ultimate* daging yaitu 5,5--5,8. Faktor

yang mempengaruhi laju dan besarnya penurunan pH di bagi menjadi dua yaitu faktor intrinsik yang terdiri atas spesies, jenis otot, glikogen otot, dan variabilitas diantara ternak. Sedangkan faktor ekstrinsik antara lain temperatur lingkungan, perlakuan pemotongan, proses pemotongan dan stres sebelum pemotongan.

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi pH daging seperti yang dikemukakan oleh Smith dkk., (1978) dan Judge dkk., (1989) yaitu stres sebelum pemotongan, iklim, tingkah laku agresif diantara ternak sapi atau gerakan yang berlebihan mempunyai pengaruh yang besar terhadap penurunan atau habisnya glikogen otot dan akan menghasilkan daging yang gelap dengan pH yang tinggi (lebih besar dari 5,7).

Rahadja (2009) berpendapat bahwa jarak penurunan pH tersebut tidak sama untuk semua urat dari seekor hewan dan antara hewan juga berbeda. Nilai pH *postmortem* akan ditentukan oleh jumlah asam laktat yang dihasilkan dari glikogen selama proses glikolisis *anaerob* dan akan terbatas bila hewan depresi karena kelelahan.

Pada hewan dengan tingkat stres yang tinggi, kondisi stres akan memicu penurunan pH yang cepat pada kondisi kandungan glikogen yang cukup menyebabkan pH akhir menjadi sangat rendah sehingga protein terdenaturasi dan dihasilkan daging *Pale Soft and Exudative* (PSE) (pucat, lunak dan basah). Daging PSE akan menurunkan rendemen proses (*cooking loss* besar), daya ikat, dan daya iris rendah (Lawrie, 1995).

Pada beberapa ternak, penurunan pH terjadi satu jam setelah ternak dipotong dan pada saat tercapainya *rigormortis*. Pada saat itu nilai pH daging ada yang tetap tinggi yaitu sekitar 6,5--6,8, namun ada juga yang mengalami penurunan dengan sangat cepat yaitu mencapai 5,4--5,6. Peningkatan pH dapat terjadi akibat pertumbuhan mikroorganisme. Nilai pH daging sapi setelah perubahan glikolisis menjadi asam laktat berhenti berkisar antara 5,1--6,2 (Buckle dkk., 1987).

Menurut Lukman (2010), penurunan pH daging terdiri dari 3 pola, yaitu;

1. Penurunan pH secara normal (penurunan pH yang lambat), yaitu dari nilai pH sekitar 7,0--7,2 akan mencapai nilai pH menurun secara bertahap dari 7,0 sampai 5,6--5,7 dalam waktu 6--8 jam *postmortem* dan akan mencapai nilai pH akhir sekitar 5,5--5,6. Nilai pH akhir *ultimate pH value* adalah nilai pH terendah yang dicapai pada otot setelah pemotongan atau kematian.
2. Sedangkan pola nilai pH *Pale Soft* dan *Exudative* (PSE) adalah penurunan pH yang cepat, nilai pH menurun relatif cepat sampai sekitar 5,4--5,5 pada jam-jam pertama setelah pemotongan dan mencapai nilai pH akhir 5,3--5,6.
3. Pola nilai pH *Dark Firm and Dry* (DFD) adalah penurunan pH yang lambat dan tidak lengkap, nilai pH menurun sedikit sekali pada jam - jam pertama setelah pemotongan dan tetap relatif tinggi; mencapai akhir sekitar 6,5--6,8 atau nilai pH akhir dicapai di atas 6,2.

2. Daya ikat air (DIA)

DIA didefinisikan sebagai kemampuan daging untuk menahan air yang terdapat dalam jaringan. Sedangkan *Water Binding Capacity* (WBC) adalah kemampuan daging untuk mengikat air yang ditambahkan pada daging. DIA didefinisikan sebagai kemampuan daging untuk menahan airnya atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan, misalnya pemotongan daging, pemanasan, penggilingan, dan tekanan (Nurwanto dkk., 2003).

Salah satu istilah yang terkait dengan WHC adalah *drip*, yaitu kehilangan cairan dari daging. *Drip* biasanya terjadi selama pengangkutan, pameran (*display*) dan penyimpanan. Adanya *drip* menyebabkan kerugian seperti penurunan berat daging, berkurangnya kelembatan dan berkurangnya nilai gizi (Nurwanto dkk., 2003).

Pengujian DIA merupakan pengujian untuk mengetahui seberapa besar daging tersebut mampu mengikat air bebas. DIA diukur dengan menggunakan metode penekanan Hamm (Suryati dkk., 2006). Selain itu menurut Pearson dan Young (1971), lemak intramuskuler juga mempunyai pengaruh terhadap perbedaan DIA. Hubungan antara lemak intramuskuler dengan DIA adalah kompleks. Lemak intramuskuler mungkin melonggarkan mikrostruktur daging, sehingga memberi lebih banyak kesempatan kepada protein daging untuk mengikat air. Tambunan (2009) juga menambahkan bahwa nilai susut masak ini erat kaitannya dengan daya mengikat air. Semakin tinggi daya mengikat air maka ketika proses pemanasan air, dan cairan nutrisi akan sedikit yang keluar atau yang terbuang sehingga massa daging yang berkurangpun sedikit.

Ada beberapa faktor yang bisa menyebabkan terjadinya variasi pada DIA oleh daging diantaranya: faktor pH, faktor perlakuan maturasi, pemasakan atau pemanasan, faktor biologik seperti jenis otot, jenis ternak, jenis kelamin, dan umur ternak. Demikian pula faktor pakan, transportasi, suhu, kelembaban, penyimpanan dan preservasi, kesehatan, perlakuan sebelum pemotongan, dan lemak intramuskuler (Jamhari, 2000).

DIA sapi lokal yang ditenakkan secara tradisional berkisar antara 10--25%, hal ini karena kandungan protein pada pakan sapi komersil tidak terlalu diperhatikan sehingga nilai protein pada daging juga rendah. Saat protein dalam daging rendah mengakibatkan air yang terikat dalam protein kimiawi juga rendah. Sedangkan untuk sapi Impor DIA sapi yang digemukkan dengan pakan protein tinggi memiliki nilai 26--52%. Saat protein dalam daging tinggi mengakibatkan air yang terikat dalam protein kimiawi juga tinggi, akibatnya DIA juga tinggi (Basuki, 2000).

Menurut Lawrie (1995), DIA dipengaruhi oleh kadar protein daging dan karkas. Protein salah satu fungsinya mengikat air, jika protein mengalami denaturasi akibat pemanasan atau pemasakan maka kekuatan untuk mengikat air akan semakin rendah sehingga DIA daging tersebut juga akan menurun.

3. Susut masak

Nilai susut masak merupakan nilai massa daging yang berkurang setelah proses pemanasan atau pengolahan masak. Nilai susut masak ini erat kaitannya dengan DIA. Semakin tinggi DIA maka ketika proses pemanasan air cairan nutrisi akan

sedikit yang keluar atau yang terbuang sehingga massa daging yang berkurang pun sedikit (Tambunan, 2009).

Faktor-faktor yang mempengaruhi susut masak antara lain nilai pH, panjang sarkomer serabut otot, panjang potongan serabut otot, status kontraksi *myofibril*, ukuran dan berat sampel, penampang melintang daging, pemanasan, bangsa terkait dengan lemak daging, umur dan konsumsi energi dalam pakan. Susut masak berkisar antara 1,5--54,5% (Nurwanto dkk., 2003).

Menurut Soeparno (2005), pada umumnya nilai susut masak daging sapi bervariasi antara 1,5--54,5% dengan kisaran 15--40%. DIA yang rendah akan mengakibatkan nilai susut masak yang tinggi. DIA sangat dipengaruhi oleh nilai pH daging. Apabila nilai pH lebih tinggi atau lebih rendah dari titik isoelektrik daging (5,0--5,1) maka nilai susut masak daging tersebut akan rendah.

Susut masak daging sapi dipengaruhi oleh DIA dan kadar air. Semakin tinggi DIA, semakin rendah kadar air daging sapi. Hal ini diikuti oleh turunnya persentase susut masak daging sapi. Daging yang mempunyai angka susut masak rendah, memiliki kualitas yang baik karena kemungkinan keluarnya nutrisi daging selama pemasakan juga rendah (Suryati dkk., 2004).