

## TINJAUAN PUSTAKA

### Bangsa Sapi

Bangsa (*breed*) sapi adalah sekumpulan ternak yang memiliki karakteristik tertentu yang sama. Atas dasar karakteristik tersebut, mereka dapat dibedakan dari ternak lainnya meskipun masih dalam spesies yang sama. Karakteristik yang dimiliki dapat diturunkan ke generasi berikutnya.

Menurut Romans *et al.*, (1994) dan Blakely dan Bade, (1992) bangsa sapi mempunyai klasifikasi taksonomi sebagai berikut :

Phylum	: <i>Chordata</i>
Subphylum	: <i>Vertebrata</i>
Class	: <i>Mamalia</i>
Sub class	: <i>Theria</i>
Infra class	: <i>Eutheria</i>
Ordo	: <i>Artiodactyla</i>
Sub ordo	: <i>Ruminantia</i>
Infra ordo	: <i>Pecora</i>
Famili	: <i>Bovidae</i>
Genus	: <i>Bos (cattle)</i>
Group	: <i>Taurinae</i>
Spesies	: <i>Bos taurus</i> (sapi Eropa) <i>Bos indicus</i> (sapi India/sapi zebu) <i>Bos sondaicus</i> (banteng/sapi Bali)

### **Sapi Australian Commercial Cross**

Sapi *Australian Commercial Cross* (ACC) yang digunakan sebagai sapi bakalan pada usaha penggemukan di Indonesia merupakan hasil persilangan sapi-sapi di Australia yang tidak diketahui dengan jelas asal usul maupun proporsi darahnya. Dari beberapa informasi yang ditelusuri, diketahui bahwa sapi ACC berasal dari peternakan sapi di Australia Utara (Northern Territory). Sapi ACC tersebut dapat berupa sapi Shorthorn Cross (SX), Brahman Cross maupun sapi

hasil persilangan sapi-sapi Australia yang cenderung masih mempunyai darah Brahman (Ngadiyono, 1995).

Meskipun demikian pengamatan terhadap sapi-sapi bakalan ACC yang diimpor ke Indonesia menunjukkan bahwa secara fenotipik, karakteristik fisik sapi ACC lebih mirip sapi Hereford dan Shorthorn yakni tubuh lebih pendek dan padat, kepala besar, telinga kecil dan tidak menggantung, tidak mempunyai punuk dan gelambir, kulit berbulu disekitar kepala, pola warna bervariasi antara warna sapi Hereford dan Shorthorn (Hafid, 1998).

Menurut Australian Meat and Livestock Corporation (1991), sapi ACC merupakan campuran dari *Bos Indicus* (sapi Brahman) dan *Bos Taurus* (Sapi British, Shorthorn dan Hereford), sehingga mempunyai karakteristik menguntungkan dari kedua bangsa tersebut, yaitu mudah beradaptasi terhadap lingkungan sub optimal seperti Brahman dan mempunyai pertumbuhan yang cepat seperti sapi British. Hafid dan Hasnudi (1998) telah membuktikan bahwa sapi bakalan ACC yang kurus jika digemukkan singkat (60 hari) akan sangat menguntungkan sebab menghasilkan pertambahan bobot badan harian 1.61 kg/hari dengan konversi pakan 8.22 dibandingkan jika digemukkan lebih lama (90 atau 120 hari).

Beattie (1990) menyatakan bahwa Northern Territory, Kimberley dan Queensland merupakan tempat pengembangan sapi ACC di Australia yang memiliki sapi-sapi Eropa antara lain Shorthorn dan Hereford serta sapi India (Zebu) yaitu sapi Brahman. Program ini telah menghasilkan beberapa bangsa hasil persilangan seperti Santa Gertrudis, Braford, Droughmaster dan sapi-sapi persilangan lain yang masih mempunyai darah Brahman.

Sapi Shorthorn berasal dari Inggris dan merupakan tipe daging dengan bobot jantan dan betina dewasa masing-masing mencapai sekitar 1000 kg dan 750 kg (Pane, 1986). Sifat yang menonjol yaitu temperamen yang baik dan pertumbuhan yang cepat pada pemeliharaan secara *feedlot* (Blakely dan Bade, 1992). Sapi Shorthorn dimasukkan ke Australia pada abad ke-19. Kemudian di CSIRO'S Tropical Cattle Research Centre di Rockhampton disilangkan dengan sapi Hereford dan menghasilkan sapi Hereford-Shorthorn (HS) dengan proporsi darah 50% Hereford dan 50% Shorthorn (Turner, 1977; Vercoe dan Frisch, 1980).

### **Sapi *Brahman Cross***

Minish dan Fox (1979) menyatakan bahwa sapi Brahman di Australia secara komersial jarang dikembangkan secara murni dan banyak disilangkan dengan sapi Hereford-Shorthorn (HS). Hasil persilangan dengan Hereford dikenal dengan nama Brahman Cross (BX). Sapi ini mempunyai keistimewaan karena tahan terhadap suhu panas dan gigitan caplak, mampu beradaptasi terhadap makanan jelek serta mempunyai kecepatan pertumbuhan yang tinggi.

Menurut Turner (1977) sapi Brahman Cross (BX) pada awalnya dikembangkan di stasiun CSIRO'S Tropical Cattle Research Centre di Rockhampton Australia. Materi dasarnya adalah sapi American Brahman, Hereford dan Shorthorn. Sapi BX mempunyai proporsi 50% darah Brahman, 25% darah Hereford dan 25% darah Shorthorn. Secara fisik bentuk fenotif sapi BX lebih cenderung mirip sapi American Brahman karena proporsi darahnya yang lebih dominan, seperti punuk dan gelambir masih jelas, bentuk kepala dan telinga besar menggantung. Sedangkan pola warna kulit sangat bervariasi mewarisi tetuanya.

Sapi Brahman Cross (BX) memiliki sifat-sifat seperti: (1) persentase kelahiran 81.2%, (2) rataan bobot lahir 28.4 kg, bobot umur 13 bulan mencapai 212 kg dan umur 18 bulan bisa mencapai 295 kg, (3) angka mortalitas postnatal sampai umur 7 hari sebesar 5.2%, mortalitas sebelum disapih 4.4%, mortalitas lepas sapih sampai umur 15 bulan sebesar 1.2% dan mortalitas dewasa sebesar 0.6%, (4) daya tahan terhadap panas cukup tinggi karena produksi panas basal rendah dengan pengeluaran panas yang efektif, (5) ketahanan terhadap parasit dan penyakit sangat baik, serta (6) efisiensi penggunaan pakan terletak antara sapi Brahman dan persilangan Hereford-Shorthorn (Turner, 1977).

Menurut Winks *et al.* (1979), jantan kebiri sapi BX di daerah tropik Queensland secara normal performansnya di bawah bangsa sapi eropa. Pada lingkungan beriklim sedang, *steer* sapi Hereford lebih cepat pertumbuhannya dibandingkan sapi BX. Lebih lanjut dijelaskan, pada bobot hidup *finishing* yang sama produksi karkas sapi BX lebih berat dibandingkan sapi Frisian karena memiliki persentase karkas (*dressing percentage*) yang lebih tinggi. Bobot karkas sapi Shorthorn terletak antara sapi Brahman dan Hereford. Persentase karkas sapi

Hereford lebih rendah dibandingkan sapi BX dan lebih tinggi dibandingkan sapi Frisian. Karkas sapi Frisian memiliki persentase tulang lebih tinggi dibandingkan sapi Shorthorn dan BX. Trim lemak bervariasi mulai dari 4.2% sampai 11.2%, terendah pada sapi Frisian dan tertinggi pada Shorthorn.

Di Indonesia, sapi BX diimpor dari Australia sekitar tahun 1973 namun penampilan yang dihasilkan tidak sebaik dengan di Australia. Hasil pengamatan di ladang ternak Sulawesi Selatan memperlihatkan: (1) persentase beranak 40.91%, (2) *calf crop* 42.54%, (3) mortalitas pedet 5.93%, (4) mortalitas induk 2.92%, (5) bobot sapih umur 8-9 bulan 141.5 kg (jantan) dan 138.3 kg (betina), (6) pertambahan bobot badan sebelum disapih sebesar 0.38 kg/hari (Hardjosubroto, 1984; Ditjen Peternakan dan Fapet UGM, 1986).

Sebagian besar sapi di Australia merupakan sapi American Brahman dan Santa Gertrudis yang diimpor dari Amerika. Persilangan antara kedua bangsa sapi ini dengan sapi Zebu menghasilkan bangsa sapi yang sama dengan sapi American Brahman dan Santa Gertrudis yakni Brangus dan Braford. Persilangan lebih lanjut menghasilkan sapi Droughtmaster yang merupakan hasil persilangan dengan komposisi darah  $3/8 - 5/8$  darah Zebu utamanya American Brahman yang diimpor dari Texas (Payne, 1970). Sementara sapi Brangus mempunyai komposisi darah  $5/8$  Angus dan  $3/8$  Brahman (Minish dan Fox, 1979).

### **Pertumbuhan Ternak**

Kata pertumbuhan dapat diterapkan pada suatu sel, organ, jaringan, seekor ternak maupun populasi ternak. Pertumbuhan menurut Williams (1982) adalah perubahan bentuk atau ukuran seekor ternak yang dapat dinyatakan dengan panjang, volume ataupun massa. Menurut Swatland (1984) dan Aberle *et al.* (2001) pertumbuhan dapat dinilai sebagai peningkatan tinggi, panjang, ukuran lingkaran dan bobot yang terjadi pada seekor ternak muda yang sehat serta diberi pakan, minum dan mendapat tempat berlindung yang layak. Peningkatan sedikit saja ukuran tubuh akan menyebabkan peningkatan yang proporsional dari bobot tubuh, karena bobot tubuh merupakan fungsi dari volume. Pertumbuhan mempunyai dua aspek yaitu: menyangkut peningkatan massa persatuan waktu, dan pertumbuhan yang meliputi perubahan bentuk dan komposisi sebagai akibat

dari pertumbuhan diferensial komponen-komponen tubuh (Berg dan Butterfield, 1976; Tulloh, 1978; Edey, 1983; Lawrie, 2003).

Pertumbuhan ternak menunjukkan peningkatan ukuran linear, bobot, akumulasi jaringan lemak dan retensi nitrogen dan air. Terdapat tiga hal penting dalam pertumbuhan seekor ternak, yaitu: proses-proses dasar pertumbuhan sel, diferensiasi sel-sel induk menjadi ektoderm, mesoderm dan endoderm, dan mekanisme pengendalian pertumbuhan dan diferensiasi. Pertumbuhan sel meliputi perbanyakan sel, pembesaran sel dan akumulasi substansi ekstraseluler atau material-material non protoplasma (Williams, 1982; Edey, 1983). Menurut Tulloh (1978) pertumbuhan dimulai sejak terjadinya pembuahan, dan berakhir pada saat dicapainya kedewasaan. Pertumbuhan ternak dapat dibedakan menjadi pertumbuhan sebelum kelahiran (*prenatal*) dan pertumbuhan setelah terjadi kelahiran (*postnatal*) (Black, 1983). Pertumbuhan *prenatal* dapat dibagi menjadi tiga periode yaitu periode ovum, periode embrio dan periode fetus. Menurut Black (1983), pada domba periode ovum dimulai saat ovulasi sampai terjadinya implantasi, periode embrio dimulai dari implantasi sampai terbentuknya organ-organ utama seperti otak, kepala, jantung, hati dan saluran pencernaan, periode fetus berlangsung sejak hari ke-34 masa kebuntingan sampai terjadinya kelahiran

Pertumbuhan *post natal* biasanya dibagi menjadi pertumbuhan pra sapih dan pasca sapih. Pertumbuhan pra sapih sangat tergantung pada jumlah dan mutu susu yang dihasilkan oleh induknya (Williams, 1982). Pada domba, pertumbuhan pra sapih dipengaruhi oleh genotip, bobot lahir, produksi susu induk, litter size, umur induk, jenis kelamin anak dan umur penyapihan. Pertumbuhan pasca sapih (lepas sapih) sangat ditentukan oleh bangsa, jenis kelamin, mutu pakan yang diberikan, umur dan bobot sapih serta lingkungan misalnya suhu udara, kondisi kandang, pengendalian parasit dan penyakit lainnya (Gerrard, 1977; Black, 1983; Edey, 1983, Aberle *et al.*, 2001).

Brody (1945) menyatakan bahwa pertumbuhan dapat diukur dengan tiga cara, yakni: (1) laju pertumbuhan kumulatif (*cumulative growth rate*), (2) laju pertumbuhan relative (*relative growth rate*) dan (3) laju pertumbuhan absolut (*absolute growth rate*). Pada pertumbuhan terdapat dua fase, yaitu: *self accelerating phase*, dimana kecepatan tumbuh meningkat, dan *self inhibiting*

*phase* dimana penambahan bobot badan per unit waktu turun sampai penambahan bobot badan tersebut menjadi nol dan dalam keadaan ini bobot badan dewasa telah tercapai. Titik antara kedua fase ini disebut titik balik (“*inflection point*”).

#### **a. Kurva Pertumbuhan Kumulatif**

Kurva laju pertumbuhan kumulatif adalah kurva bobot badan versus waktu, bentuk kurva ini sigmoid. Menurut Tulloh (1978) pertumbuhan sapi jantan di bawah kondisi lingkungan yang terkendali dapat digambarkan sebagai kurva yang berbentuk *sigmoid* (Gambar 1).

Kurva pertumbuhan kumulatif diperoleh dengan cara menimbang bobot hidup ternak sesering mungkin, selanjutnya dibuat kurva dengan aksisnya adalah umur dan ordinatnya adalah bobot hidup. Di bawah kondisi lingkungan yang terkendali, bobot ternak muda akan meningkat terus dengan laju penambahan bobot badan yang tinggi sampai dicapainya pubertas. Setelah pubertas dicapai bobot badan meningkat terus dengan laju penambahan bobot badan yang semakin menurun, dan akhirnya tidak terjadi peningkatan bobot badan setelah dicapai kedewasaan. Pertumbuhan selanjutnya adalah pertumbuhan negatif atau tidak terjadi lagi penambahan bobot badan bahkan terjadi penurunan bobot badan karena ketuaan (Tulloh, 1978; Edey, 1983).

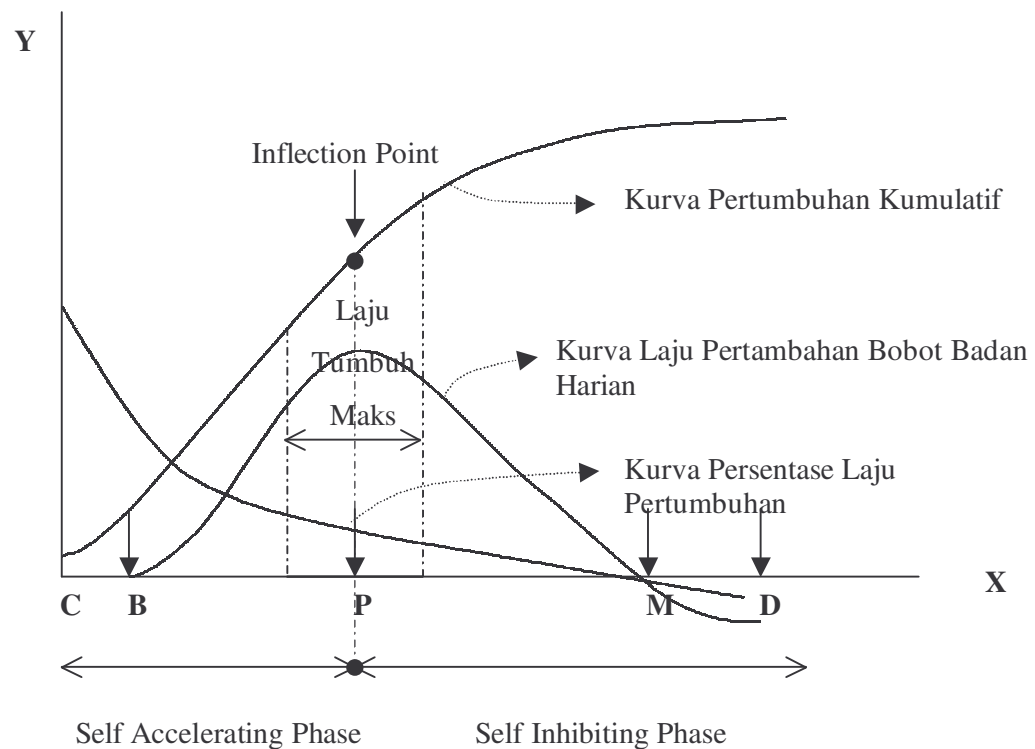
#### **b. Laju Pertumbuhan Absolut**

Menurut Brody (1945) adalah penambahan bobot badan per unit waktu atau laju pertumbuhan absolut (LPA). Dapat digambarkan dengan rumus :

$$\text{LPA} = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1}$$

Dimana :  $W_1$  = bobot badan pada umur  $t_1$        $W_2$  = bobot badan pada umur  $t_2$

Kurva ini diperoleh dengan cara menggambarkan penambahan bobot badan harian versus umur. Pada saat lahir sampai pubertas terjadi peningkatan penambahan bobot badan yang semakin meningkat. Setelah dicapai pubertas, penambahan harian menurun sampai dicapai titik nol setelah dicapainya kedewasaan. Setelah kedewasaan laju pertumbuhannya menjadi negatif (Tulloh, 1978; Edey, 1983, Aberle *et al.*, 2001).



Gambar 1. Kurva pertumbuhan sejak lahir sampai ternak mati

Keterangan :

Y = Bobot hidup, Pertambahan bobot badan harian atau persen laju pertumbuhan  
 X = Umur                    C = Pembuahan            B = Kelahiran            P = Pubertas  
 M = Dewasa tubuh    D = Mati

### c. Laju Pertumbuhan Relatif

Menurut Brody (1945) laju pertumbuhan relatif (LPR) pada “*self accelerating phase*” didefinisikan sebagai kecepatan tumbuh absolut dibagi dengan setengah jumlah bobot badan awal dan bobot badan akhir pengamatan. Dalam bentuk rumus adalah sebagai berikut :

$$\text{LPR} = k = \frac{(W_2 - W_1) / (t_2 - t_1)}{\frac{1}{2} (W_2 + W_1)} \quad \text{atau} \quad k = \frac{(\ln W_2 - \ln W_1)}{(t_2 - t_1)}$$

Persen laju pertumbuhan selalu menurun sepanjang hidup ternak, laju pertumbuhan tertinggi dicapai saat terjadinya pembuahan. Meskipun laju pertumbuhannya sama, ternak yang lebih kecil tumbuh tiga kali lebih cepat bila perbandingan dibuat dalam persen laju pertumbuhan (Tabel 1). Ternak dari

bangsa yang besar kerangka tubuhnya meskipun penambahan bobot badan hariannya lebih tinggi tetapi persen laju pertumbuhannya lebih kecil bila dibandingkan dengan bangsa yang kerangka tubuhnya kecil (Tabel 2). Sebagai gambaran untuk memperjelas pernyataan tersebut disajikan data pertumbuhan sapi bobot 100 dan 300 kg dengan penambahan bobot badan harian (PBBH) yang sama (1,0 kg).

Tabel 1. Laju pertumbuhan relatif sapi pada bobot potong 100 dan 300 kg

Bobot Potong	Laju Pertumbuhan	
	PBBH (kg)	% Laju Pertumbuhan
100	1,0	1,0
300	1,0	0,3

Sumber : Tulloh (1978)

Tabel 2. Laju pertumbuhan relatif sapi bangsa A dan bangsa B

Bangsa	Bobot Potong	Laju Pertumbuhan	
		PBBH (kg)	% Laju Pertumbuhan
A	200	0,5	0,25
B	500	1,0	0,20

Sumber : Tulloh (1978)

### Komposisi Karkas Sapi

Dalam bangsa ternak yang sama, komposisi karkas dapat berbeda. Setiap bangsa ternak akan menghasilkan karkas dengan karakteristiknya sendiri. Misalnya, sapi Angus mempunyai kecenderungan yang khas untuk menimbun lemak intramuscular. Demikian halnya dengan perbedaan utama antara bangsa sapi tipe perah (*dairy*) dan tipe daging (*beef*) adalah terletak pada ciri dari pendistribusian lemak diantara depot-depot lemaknya. Karkas sapi tipe perah cenderung mempunyai proporsi lemak ginjal dan pelvis (lemak internal) yang lebih tinggi dan proporsi lemak subkutan yang lebih rendah dibanding dengan sapi tipe daging, dan sebaliknya (Aberle *et al.*, 2001).

Perbedaan komposisi tubuh dan karkas terutama disebabkan oleh perbedaan ukuran tubuh atau bobot pada saat dewasa. Sebagai contoh, bila



perbandingan komposisi karkas antara bangsa tipe besar dan tipe kecil didasarkan pada bobot yang sama, maka bangsa tipe besar akan lebih besar perdagingannya dan lebih banyak mengandung protein, proporsi tulangnya lebih tinggi dan proporsi lemak lebih rendah daripada sapi tipe kecil (Williams, 1982; Black, 1983). Perbedaan ini disebabkan karena pada bobot yang sama, ternak tipe besar secara fisiologis adalah lebih muda. Sapi Eropa tipe kecil seperti Angus, Hereford dan Shorthorn mengandung lebih banyak lemak pada saat penggemukan daripada tipe besar seperti Charolais (Williams, 1982). Sebelumnya Arthaud *et al.* (1969) dari penelitiannya menjelaskan bahwa karkas dan daging, sapi Angus jantan lebih berat dibandingkan dengan sapi kebiri pada bangsa yang sama. Priyanto *et al.* (1993) menyimpulkan bahwa bangsa sapi Brahman, Hereford dan Persilangan Brahman-Hereford yang diberikan dua macam perlakuan pakan (hijauan dan konsentrat), maka peningkatan proporsi lemak dan penurunan proporsi daging yang dihasilkan tidak nyata berbeda jika perbandingan tersebut dilakukan antar bangsa ternak dalam perlakuan pakan yang berbeda, tetapi nyata berbeda jika perbandingan tersebut dilakukan antar bangsa ternak dalam masing-masing perlakuan pakan yang sama.

Terdapat hubungan yang jelas antara laju pertumbuhan dengan tingkat kedewasaan diantara ternak yang mempunyai bobot tubuh target yang berbeda, dimana ternak dengan bobot tubuh target lebih berat akan tumbuh lebih cepat dan biasanya masak lambat. Komposisi karkas biasanya bervariasi tergantung pada target bobot tubuh dewasa dan maturitas ternak. Rasio daging-tulang dan rasio daging-lemak dapat menggambarkan proporsi daging tanpa lemak (lean) pada tingkat perlemakan yang sama. Jika terdapat perbedaan dalam hal ini, semata-mata disebabkan oleh deposisi lemak subkutan, intermuscular, intramuscular dan lemak ginjal dan pelvis yang berbeda (Koch *et al.*, 1979; Kempster, 1982).

Mengingat bahwa penyebaran lemak terutama lemak subkutan berhubungan dengan bentuk kerangka tubuh ternak, maka perbedaan yang tampak dalam penyebaran lemak diantara depot-depotnya dapat dijelaskan berdasarkan jumlah total lemak yang ada dihubungkan dengan tingkat kedewasaan dari ternak tersebut. Pada sapi tipe besar dengan bobot lemak subkutan yang sama, akan mengandung lemak intermuskular lebih banyak. Sebagai langkah untuk

memperkecil jumlah lemak, dapat dilakukan dengan menyilangkan ternak tipe kecil yang biasanya digemukkan lebih awal dengan bangsa ternak tipe besar yang umumnya digemukkan lambat (Berg dan Butterfield, 1976). Ternak yang mempunyai ukuran tubuh dewasa besar cenderung lebih besar dan proporsi dagingnya lebih banyak (Amer *et al.*, 1992).

Dari penelitian Le Van *et al.* (1979) diketahui bahwa bobot potong dapat mempengaruhi distribusi relatif daging (*lean*), lemak dan tulang dari keseluruhan bagian tubuh ternak. Apabila ternak dipotong pada rata-rata bobot tubuh dewasa yang hampir sama, diperoleh bahwa perbedaan laju pertumbuhan dan hasil daging eceran secara relatif kecil.

Target untuk mencapai bobot potong dan tingkat pengakhiran pemeliharaan ternak sapi, memerlukan kesesuaian dengan tipe kedewasaannya. Jika penggemukan dilakukan melampaui tingkat bobot dewasa yang tepat, maka ternak akan lebih banyak menghasilkan lemak dan sangat sedikit otot. Sebagai contoh, penggemukan secara intensif dilakukan dalam waktu 131 hari pada bobot hidup 308 kg sampai mencapai 406 kg, maka 81% dari kenaikan bobot karkas sapi Angus tersebut adalah lemak (Wythes dan Ramsay, 1994).

### **Klasifikasi dan Grading Karkas Sapi**

Menurut Abustam (2000), di Perancis karkas diklasifikasikan berdasarkan konformasi dan tingkat perlemakan. Klasifikasi ini diberlakukan pada semua sistem produksi daging, mulai dari anak sapi, sapi jantan muda, sapi kastrasi, sapi dara dan sapi betina induk afkir. Klasifikasi berdasarkan konformasi terdiri atas lima huruf E U R O P, dimana E merupakan karkas dengan konformasi sangat baik dan P merupakan konformasi yang paling rendah. Sedang tingkat perlemakan dinilai berdasarkan angka 1 sampai dengan 5. Angka 5 merupakan karkas dengan tingkat perlemakan yang sangat banyak, sedang angka 1 merupakan karkas dengan tingkat perlemakan yang sedikit.

Dalam penentuan *grade* berdasarkan sistem pemotongan di Amerika dan Jepang, persentase karkas juga penting sebagai petunjuk dimana Sapi *prime* persentase karkasnya 60 – 67 %; Sapi *choice* persentase karkasnya 57 – 64%, Sapi *good* persentase karkasnya 55 - 61%, Sapi *medium* persentase karkasnya 52 – 58%, Sapi *common* persentase karkasnya 45 – 53 % dan Sapi *canner* persentase

karkasnya 41 - 44 %. Sebelum sapi disembelih, sapi yang telah mencapai *finish* terlebih dahulu dinilai oleh konsumen dan perusahaan daging. Pengetahuan mengenai penilaian ternak hidup harus dimiliki oleh para peternak untuk menentukan dengan tepat kapan penggemukan berakhir supaya diperoleh daging dengan kualitas yang diinginkan (Wello, 2000). Selanjutnya dikatakan bahwa derajat *finish* pada penggemukan dicapai jika telah terdapat penutupan daging atau lemak pada *processus spinosus*, tulang rusuk, pangkal ekor, flank, lipat paha. Daging yang telah mencapai finish bersifat kenyal, empuk, bila ditekan elastis. Penilaian hewan yang masih hidup digolongkan berdasarkan umur, jenis kelamin dan berat akhir.

Menurut Wello (2000) ada dua dasar pertimbangan dalam *grading* karkas yaitu: mencerminkan perbedaan umur dari potongan atau bagian karkas dan perbandingan antara daging dengan tulang, serta penilaian daging. *Grade* adalah suatu ukuran dari dua perhitungan yang merupakan perkembangan dari tiga faktor, yaitu: *finish*, *konformasi* dan kualitas.

Istilah *finish* menunjukkan jumlah lemak yang menutupi permukaan luar karkas, jumlah lemak dalam rongga badan, jumlah lemak di sekeliling jantung, ginjal dan pelvis. Diketahui bahwa beberapa bagian lemak membantu mengurangi penyusutan karkas selama *aging* dan mengurangi kecepatan penurunan kualitas karkas. Karkas yang ideal tidak melebihi *finish* yang normal dengan tebal lemak di atas *rib eye* tidak lebih dari 0,3 inch atau 0,762 cm. Lemak yang tipis dan seragam lebih baik, tetapi lemak yang terlalu sedikit nilainya lebih rendah. Deposisi lemak diharapkan terdapat dalam *flank*, *brisket*, *plate*, *rump*, *sirloin* dan *chuck* (Wello, 2000).

Konformasi adalah keseimbangan dari perkembangan bagian-bagian karkas, atau perbandingan antara daging dengan tulang. Jadi konformasi adalah suatu ukuran untuk menilai kualitas daging secara langsung dengan membandingkan antara bagian-bagian karkas yang bernilai tinggi dengan yang bernilai rendah, serta perbandingan antara bagian-bagian yang dapat dimakan dengan yang tidak dapat dimakan. Penilaian terutama mengenai : (a) apakah karkas bulat, penuh daging, padat, leher pendek; (b) apakah antara tulang rusuk penuh dengan daging; (c) punggung licin dengan perdagingan secara menyeluruh;

- (d) perbandingan ketebalan otot antara leher, badan dan kaki (Wello, 2000), serta
- (e) bentuk paha bulat dan padat yang menunjukkan perdagangan yang baik

Di Australia sistem klasifikasi karkas sapi dikembangkan dengan beberapa tujuan. Klasifikasi karkas harus sistematis, berdistribusi uniform dalam menempatkan produk ke dalam kelasnya. Klasifikasi bertujuan mengembangkan sistem deskripsi karkas dasar dengan pengukuran atau kriteria. Maksud klasifikasi untuk membentuk bahasa perdagangan yang bisa digunakan oleh semua elemen dalam perdagangan mulai dari sapi hidup sampai ke processor kemudian di distribusi. Sangat mungkin mengklasifikasikan karkas menggunakan berbagai kriteria. *The Queensland State Meat Inspection Service*, menggolongkan karkas berdasarkan jenis kelamin, umur dan bobot tergantung kepada klasifikasinya. Sebagai contoh, *yearling* dengan kisaran bobot 91 – 226 kg adalah klasifikasi dasar berdasarkan umur sebagai petunjuk perubahan osifikasi. Di Inggris, karkas digolongkan secara subjektif dalam dua kriteria yaitu konformasi dan *fatness* (Whytes dan Ramsay, 1994).

Keuntungan utama dari klasifikasi adalah memberikan bahasa yang dipakai bersama dengan jelas dan sederhana dalam industri daging. Juga memberikan informasi yang dapat dipercaya untuk semua yang berkecimpung dalam industri daging. Keuntungan yang dapat diperoleh semua bagian dalam industri daging adalah sebagai berikut :

- (1) Antisipasi terhadap *butcher* (jagal), pengecer (*wholesalers*) dapat membuat penghematan besar dalam pembelian karkas karena dilakukan inspeksi sendiri dan diperoleh penurunan biaya penanganan karkas. Disini resiko pembelian karkas yang tidak diinginkan dapat dikurangi.
- (2) Pengembangan sistem semi otomatis dan semi manual memungkinkan rendahnya biaya;
  - a. Umpan balik informasi ke produser, dimana produser dapat mempelajari tipe karkas yang diproduksi dan usaha untuk memproduksi karkas yang diminta secara khusus.
  - b. Detail karkas sampai ke pemilik karkas, dimungkinkan kontrol stok rumah potong, kebijakan penjualan dan pembelian, akuntansi dan estimasi produksi.

- c. Otoritas laporan pemasaran, detail klasifikasi memberikan beberapa informasi objektif.
  - d. Statistik industri, memungkinkan untuk menentukan promosi yang diperlukan dalam industri.
- (3) Memberikan kepercayaan dalam pengiriman penjualan. Beberapa produser lebih suka menjual sapi dengan mengirimkan ke pekerja daging (*meatwork*). Sehingga menghindari penanganan ganda dan biaya lainnya jika penjualan dengan pelelangan (*auction*). Klasifikasi karkas akan menghilangkan beberapa keraguan atau kesalahpahaman mengenai dasar pembayaran merek. Kepercayaan dalam sistem akan menguntungkan produser dan pembeli (Whytes dan Ramsay, 1994).

Sebagai contoh di New Zealand terdapat tiga kelas daging sapi yaitu kelas I dengan kisaran berat standar karkas hangat (HSCW) 169.1 – 220 kg (Div 1), 220.1 – 270 kg (Div 2) dengan umur dibawah satu tahun; Kelas II dengan kisaran berat standar karkas hangat 270 – 295 kg (Div 1), di atas 295.1 (Div 2) dengan umur tidak lebih dari 2 tahun; Kelas III dengan kisaran berat standar karkas hangat selain kelas I dan II dengan umur sekitar satu tahun. Kategori pasar terdiri atas *lightweight butcher/domestic* dengan HSWC 130 – 150 kg, *butcher/domestic trade* dengan HSWC 150 – 180 kg, *supermarket/heavy domestic* dengan HSWC 180 – 230 kg, *heavy supermarket*, HRI dan *light export* dengan HSWC di atas 230 kg serta *Japanese export* dengan HSWC 260 – 400 kg. Disini parameter hasil yang dipertimbangkan adalah persentase karkas, luas mata rusuk, skor otot (*musle score*), tebal lemak rusuk dan P8 rump. Sedangkan parameter kualitasnya adalah *fat colour* dan *texture*, *fat distribution*, *meat colour*, *meat texture* dan *firmness* serta *marbling* (James dan Purchas, 2002).

Di Australia, karkas sapi diklasifikasikan ke dalam kelas berat berdasarkan kisaran berat standar karkas hangat (HSCW), yaitu: kelas 4 (sampai berat 40 kg), kelas 7 (di atas 40 sampai 70 kg), kelas 9 (di atas 70 sampai 90 kg), kelas 11 (di atas 90 sampai 110 kg), kelas 13 (di atas 110 sampai 130 kg), kelas 15 (di atas 130 sampai 150 kg), kelas 16 (di atas 150 sampai 160 kg), kelas 18 (di atas 160 sampai 180 kg), kelas 20 (di atas 180 sampai 200 kg), kelas 22 (di atas 200 sampai 220 kg), kelas 24 (di atas 220 sampai 240 kg), kelas 26 (di atas 240

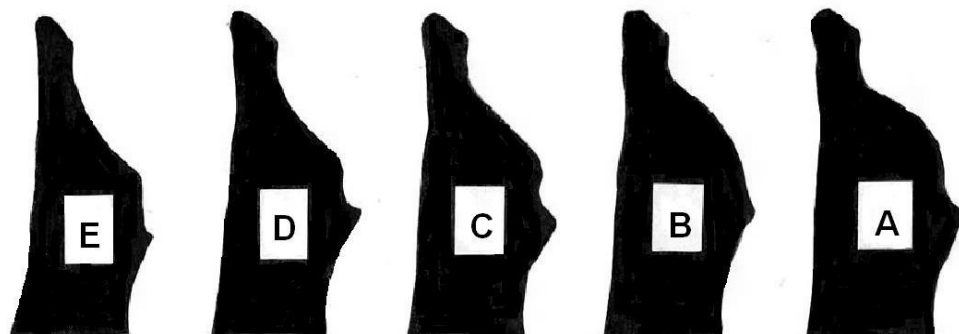
sampai 260 kg), kelas 28 (di atas 260 sampai 280 kg), kelas 30 (di atas 280 sampai 300 kg), kelas 32 (di atas 300 sampai 320 kg), kelas 34 (di atas 320 sampai 340 kg), kelas 36 (di atas 340 sampai 360 kg), kelas 38 (di atas 360 sampai 380 kg), kelas 40 (di atas 380 sampai 400 kg), kelas 42 (di atas 400 kg). Bisa juga diklasifikasikan berdasarkan kelas lemak yang didasarkan pada tebal lemak subkutan pada rump P8. Klasifikasinya adalah sebagai berikut: Kelas 1 dengan tebal lemak sampai 2 mm, kelas 2 di atas 2 sampai 6 mm, kelas 3 di atas 6 sampai 12 mm, kelas 4 di atas 12 sampai 22 mm, kelas 5 di atas 22 sampai 32 mm, dan kelas 6 di atas 32 mm (Aus-meat, 1987).

### **Konformasi *Butt Shape***

Konformasi *butt shape* adalah keselarasan bentuk paha dengan konformasi karkas secara keseluruhan, yang menyangkut kerangka, perototan dan perlemakan. Skor *shape* digunakan pada banyak sistem deskripsi karkas sapi potong di seluruh dunia (Jones *et al.*, 1978; Bass *et al.*, 1982; Kempster *et al.*, 1982; Sorenson, 1988). Australian meat (Aus-Meat) merekomendasikan penggunaan *butt shape* dalam bahasa deskripsi kira-kira 16 tahun yang lalu (Anonim, 1987). Namun yang menarik adalah pengukuran yang dianjurkan mengikuti kesimpulan Thornton (1991) dimana tidak ada indikasi peran bermanfaat dari *butt shape* dalam estimasi hasil daging yang dipasarkan walaupun *butt shape* adalah pilihan saat ini dan digunakan secara luas dalam pemasaran karkas karena berpengaruh secara ekonomis. Skor *shape* A, B dan C mempunyai harga daging yang lebih mahal daripada skor D dan E, dan perbedaan harga pada bobot karkas yang sama sekitar \$40. Sebagai ilustrasi, standar skor *butt shape* menurut Aus-meat (1995) dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada studi pertumbuhan karkas, Taylor *et al.* (1996) menemukan bahwa *butt shape* erat hubungannya dengan lemak dibandingkan otot. Studi tersebut menggunakan karkas yang berat (*heavyweight*) dan lemak penutup karkas dalam kisaran yang luas. Johnson *et al.* (1991) menyatakan bahwa karkas secara kuantitatif cenderung lebih baik jika kisaran berat karkas diperluas, sedangkan Priyanto (1993) menemukan bahwa perbedaan tipe kedewasaan berhubungan dengan genotif pada karkas yang ringan (*lightweight*) dan berlemak.

## BUTT SHAPE



Gambar 2. Standar penilaian konformasi *butt shape*

Jika bentuk karkas (*shape*) disamakan dengan perlemakan (*fatness*) seperti dinyatakan oleh Taylor *et al.* (1996) yang mempelajari karkas yang ringan (*lightweight*), kurangnya lemak karkas pada pasar domestik Australia menunjukkan perbedaan tingkat hubungan antara skor *shape* dan komponen karkas.

Hasil penelitian Priyanto (1993) menunjukkan bahwa lemak subkutan memainkan peranan penting dalam penentuan *butt shape*. Menurut Johnson *et al.* (1996) pada masa yang akan datang lemak subkutan penting dalam meningkatkan bentuk morfologi sapi. Callow (1961) menunjukkan bahwa proporsi total lemak yang di deposit di bawah kulit akan merefleksikan secara langsung kuantitas seleksi sifat-sifat sapi potong. Butterfield (1966) mencatat bahwa lemak subkutan adalah jaringan tubuh yang ditempatkan dengan baik untuk meningkatkan bentuk luar. Johnson *et al.* (1996) menyatakan bahwa hasil yang baik sebagai gambaran *image analysis* dalam pengujian karkas memungkinkan kebebasan terhadap koreksi lemak subkutan.

Johnson *et al.* (1996) yang penelitiannya khusus diterapkan pada beberapa sapi potong yang sedang bertumbuh untuk pasar domestik Australia tanpa menggunakan sapi Eropa, menyimpulkan bahwa sapi dengan tipe otot yang baik menunjukkan pertumbuhan memanjang otot dengan cepat dan mempunyai sedikit

lemak, utamanya lemak subkutan pada berat pasar domestik yang mempunyai perbedaan hubungan antara bentuk dan komponen karkas. Genotif sapi yang digunakan dalam penelitian ini sama dengan sapi yang digunakan untuk mensuplai pasar domestik Australia, *butt shape* tidak disukai sebagai indikator perdagangan karkas domestik. Hal ini sesuai dengan pendapat Taylor *et al.* (1996), Thornton (1991) dan E.R. Johnson (*unpublished*) bahwa *butt shape* berdampak kecil terhadap jumlah atau komposisi karkas sapi.

### **Indikator Produktivitas Karkas**

Tujuan dari usaha peternakan sapi potong (*beef cattle*) adalah menghasilkan karkas dengan bobot tinggi (kuantitas) serta kualitas karkas dan daging yang optimal, baik bagi produser, konsumen dan pihak-pihak lain yang berkaitan dalam industri daging. Seekor sapi dianggap baik bila dapat dinilai menghasilkan karkas dengan kuantitas dan kualitas yang optimal dengan melakukan penilaian karkas. Penilaian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi jumlah daging yang terdapat pada karkas. Nilai perdagangan (*yield grade*) menurut Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) merupakan kombinasi hasil potongan komersial dari daging *round, loin, rib* dan *chuck* (Kempster *et al.*, 1982; Romans *et al.*, 1994).

Nilai perdagangan karkas dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan regresi berganda yang dikembangkan oleh Murphey *et al.* (1960), maupun dengan persamaan regresi berganda dan perhitungan berdasarkan penentuan nilai awal dan nilai akhir dari perdagangan (*preliminary* dan *final yield grade*) yang dikembangkan oleh USDA (Kempster *et al.*, 1982; Romans *et al.*, 1994). Penentuan nilai perdagangan karkas ditentukan oleh faktor kualitas karkas, seperti : bobot karkas, tebal lemak subcutan/punggung, luas daerah mata rusuk serta persentase lemak ginjal, jantung dan pelvis (Murphey *et al.*, 1960; Priyanto *et al.*, 1993).

### **Bobot Karkas**

Bobot karkas merupakan salah satu parameter yang penting dalam sistem evaluasi karkas. Sebagai indikator, karkas bukanlah merupakan prediktor produktivitas karkas yang baik karena adanya variasi tipe bangsa, nutrisi dan jenis pertumbuhan jaringan sehingga mengakibatkan penurunan tingkat akurasi



(Johnson dan Priyanto, 1991). Untuk memperkecil sumber keragaman tersebut bobot karkas perlu dikombinasikan dengan variabel lain seperti tebal lemak subkutan dan luas urat daging mata rusuk (*loin eye area*) dalam memprediksi bobot komponen karkas dan hasil daging (Priyanto *et al.*, 1993).

Pratiwi (1997) melaporkan bahwa bobot setengah karkas dingin sebagai indikator tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap persentase daging sapi Brahman Cross yang dipotong pada kisaran 350-550 kg. Pengaruh bobot karkas menjadi nyata apabila dikombinasikan dengan lemak subkutan dalam memprediksi persentase daging dengan tingkat akurasi yang relatif tinggi.

### **Tebal Lemak Punggung (Subkutan)**

Tebal lemak punggung adalah tebal lemak subkutan yang diukur antara rusuk 12 dan 13 di atas urat daging mata rusuk pada posisi tiga per empat panjang irisan melintang urat daging mata rusuk (Swatland 1984; Romans *et al.*, 1994). Lemak subcutan berfungsi sebagai pelindung karkas dari proses pendinginan dan akan mempengaruhi kualitas daging. Tebal lemak subcutan pada rusuk 12 dan 13 menunjukkan hubungan yang sangat kuat dengan persentase lemak karkas dan persentase daging (Ramsey *et al.*, 1962; Henderson *et al.*, 1966; Allen *et al.*, 1968; Charles, 1974; Johnson dan Vidyadaran, 1981).

Tebal lemak penutup karkas (lemak punggung atau lemak subcutan) merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan perlemakan karkas (Murphey *et al.*, 1960; Priyanto *et al.*, 1997). Johnson dan Priyanto (1991) melaporkan bahwa pada kisaran bobot karkas 153-267 kg, tebal lemak subkutan di daerah *rump* merupakan indikator yang baik dalam mengetahui perlemakan dan perototan karkas dengan tingkat akurasi yang tinggi. Untuk mengatasi kerusakan pada saat penarikan kulit secara mekanik maka industri daging di Australia menggunakan tebal lemak subcutan pada rump P8 sebagai pengganti tebal lemak subcutan pada rusuk 12 dan 13 untuk mengestimasi komposisi karkas (Moon, 1980; Johnson, 1987).

Tebal lemak punggung sapi Angus dan Simmental masing-masing 0.89 dan 0.81 cm (Crouse *et al.*, 1985). Johnson *et al.*, (1988) mendapatkan tebal lemak punggung sapi jantan kastrasi (steer) lebih tinggi daripada pejantan (bull) masing-masing 1.14 dan 0.94 cm.

May *et al.*(1992) melaporkan bahwa ukuran tubuh dan tebal lemak punggung pada potongan rusuk 12 menentukan persentase dari bagian-bagian subprimal daging. Persentase daging primal dan subprimal lebih banyak ditentukan oleh tebal lemak punggung. Persentase bagian *chuck roll*, *rib eye roll* dan *striploin* lebih tinggi pada sapi yang mempunyai perlemakan sedang atau tipis, pada ukuran tubuh dan tebal lemak yang konstan. Menurut Johnson *et al.*, (1992) tebal lemak rusuk ini merupakan indikator persentase daging dan persentase lemak karkas. Meskipun demikian penggunaan indeks lemak subkutan sebagai indikator tunggal dipengaruhi terutama oleh variasi bangsa, nutrisi dan jenis kelamin. Priyanto *et al.* (1993) menyatakan bahwa tebal lemak subcutan berperan penting sebagai indikator proporsi karkas karena dapat memberikan hasil pendugaan yang akurat.

Charles dan Johnson (1976) melaporkan bahwa tebal lemak rusuk ke-12 pada karkas Hereford secara konstan nyata mengurangi total lemak diseksi dibandingkan karkas Friesian dan Persilangan Charolais, tetapi slope persamaan regresi antara kedua variabel sama pada tipe bangsa yang diteliti.

Penelitian yang dilaporkan Hopkins *et al.* (1989) menunjukkan bahwa hubungan antara pengukuran tebal lemak pada posisi rusuk ke-12 dan rump P8 pada tipe breed sapi yang diwakili oleh sapi British, hasil persilangannya dan sapi perah. Terdapat beberapa perbedaan hubungan diantara breed sapi tetapi tidak berhubungan dengan pengukuran tebal lemak pada lemak yang diseksi dari karkas.

Swatland (1984) menyatakan bahwa banyaknya lemak subkutan yang menutupi karkas merupakan faktor penting dalam menentukan nilai karkas, dengan mengukur ketebalan lemak punggung. Tebal lemak punggung diukur antara rusuk 12-13 di atas urat daging mata rusuk pada posisi tiga per empat panjang irisan penampangnya (Minish dan Fox, 1979; Swatland, 1984). Tebal lemak punggung sapi Angus dan Simmental masing-masing 0.89 dan 0.81 cm, sedangkan pada sapi jantan kastrasi (*steer*) dan pejantan (*bull*) masing-masing 0.76 cm dan 0.97 cm (Crouse *et al.*, 1985), Johnson *et al.* (1988) mendapatkan tebal lemak punggung *steer* dan *bull* masing-masing 1.14 cm dan 0.94 cm.

### **Luas Urat Daging Mata Rusuk**

Daging tanpa lemak (*lean*) merupakan komponen karkas terbesar dan bernilai tinggi baik ditinjau dari segi nutrisi maupun ekonomi. Luas daerah mata rusuk (udamaru) merupakan indikator perdagingan yang umum digunakan (Whytes dan Ramsay, 1994). Namun demikian, luas urat daging mata rusuk tidak dapat digunakan sebagai indikator tunggal dalam menduga produksi daging, melainkan hanya sebagai prediktor pelengkap (Johnson *et al.*, 1992). Luas urat daging mata rusuk dipengaruhi oleh bobot hidup dan berkorelasi positif dengan bobot karkas (Field dan Schoonover, 1967), juga dipengaruhi oleh jenis kelamin dan bangsa sapi (Crouse *et al.*, 1985).

Luas urat daging mata rusuk berkorelasi positif dengan bobot karkas. Pada sapi PO jantan setiap pertambahan 1 cm luas udamaru akan meningkatkan bobot karkas 2.90 kg (Suwarno, 1980). Moran (1979) melaporkan luas udamaru sapi madura, ongole, bali dan FH (Grati) berturut-turut adalah sebesar 62, 61, 64, 71 cm<sup>2</sup>. Pada sapi Brahman luas udamaru adalah 84.1 cm<sup>2</sup> (Johnson *et al.*, 1988).

### **Persentase Lemak Ginjal, Pelvis dan Jantung**

Lemak pada sapi cenderung lebih banyak disimpan pada ginjal dan bagian rongga pelvis. Banyaknya lemak ini bervariasi antara spesies dan merupakan faktor penting dalam menentukan nilai karkas (Minish dan Fox, 1979).

Perlemakan yang berlebihan akan menurunkan proporsi daging yang dihasilkan. Lemak sapi cenderung lebih banyak disimpan pada ginjal dan bagian pelvis. Banyaknya lemak pelvis, ginjal dan jantung merupakan faktor penting dalam menentukan nilai karkas (Minish dan Fox, 1979). Menurut Aberle *et al.* (2001) persentase lemak sapi akan bertambah selama terjadi pertumbuhan.

Berdasarkan standar USDA, karkas yang mempunyai kualitas *prime*, *choise*, *good*, *standard*, *commercial*, *utility* dan *cutter* mempunyai persentase lemak ginjal, pelvis dan jantung masing-masing sebesar 4.5%, 3.0%, 2.5%, 2.0%, 4.0%; 2.0% dan 1.0% (Minish dan Fox, 1979). Penelitian pada sapi PO, menunjukkan bahwa perbedaan umur mempengaruhi bobot lemak pelvis, dimana pada umur 2.5 tahun sebesar 1.14 kg dan umur 3.5 tahun sebesar 1.65 kg (Arnim, 1985). Penelitian dengan pakan konsentrat dua persen dari bobot badan dan jerami

padi *ad libitum* mendapatkan persentase lemak ginjal, pelvis dan jantung pada sapi BX sebesar  $2.77 \pm 0.64\%$  (Bagy, 1986).

### **Estimasi Komposisi Karkas**

Estimasi komposisi karkas dapat dilakukan dengan memprediksi jumlah produk yang layak dimakan (*edible product*). Hasil tersebut terdiri atas proporsi daging, lemak dan tulang. Keseluruhan proporsi karkas tersebut ditentukan oleh pertumbuhan jaringannya. Besarnya jumlah *edible product* yang dihasilkan ini juga ditentukan oleh keahlian dari orang yang menangani rangkaian pemotongan ternak (jagal) serta kesukaan konsumen dalam memilih bagian-bagian potongan dari produk tersebut setelah diperdagangkan. Perbedaan yang menjadi hubungannya dalam hal ini biasanya tergantung pada seberapa besar lemak dan tulang yang terdapat dalam jaringan daging dapat diterima oleh konsumen sebagai *edible product*. Daging dalam hal ini merupakan komponen karkas yang terpenting sehingga dalam penerapannya, total daging secara kuantitatif dipergunakan sebagai titik akhir sarana penduga atau pengukur komposisi karkas (Berg dan Butterfield, 1976).

Dari beberapa hasil penelitian, perbedaan komposisi karkas dari bobot karkas yang berbeda akan dapat diketahui jika perbandingannya dilakukan dalam kelompok jenis kelamin dan kelompok bangsa yang sama, perbedaan rasio dari lemak subkutan dan lemak intermuskuler yang didasarkan pada tebal lemak punggung, pembandingannya dapat dilakukan antar bangsa ternak dan antar jenis kelamin yang berbeda. Pengukuran karkas secara objektif dapat meningkatkan nilai prediksi komposisi karkas pada sapi (Bass *et al.*, 1982). Ketebalan lemak punggung yang diukur sepanjang otot *Longissimus dorsi* telah terbukti sangat baik digunakan sebagai prediktor untuk mengetahui persentase lemak dan secara tidak langsung juga persentase daging dari keseluruhan karkas (Berg dan Butterfield, 1976).

Hasil penelitian Griffin *et al.* (1992) menunjukkan bahwa persamaan regresi yang digunakan untuk memprediksi daging subprimal dan persentase potongan eceran pada taraf tebal lemak subkutan yang berbeda menunjukkan perubahan yang sangat besar pada persentase hasil daging dari komponen-komponen karkas yang berbeda.

Butterfield (1963) membuat suatu persamaan yang dapat digunakan untuk mengestimasi total lemak, total tulang dan total daging dari diseksi *shin* menjadi bagian tulang dan daging, ditambah tebal lemak pada potongan tulang rusuk dalam hubungannya dengan diseksi total karkas, sebagai berikut :

$$\text{Total lemak} = 23.07 (\text{tebal lemak, cm}) + 0.184 (\text{bobot karkas panas, kg}) - 18.04$$

$$\text{Total otot} = 0.788 + 0.032 (\text{daging shin, g}) - 7.868 (\text{tebal lemak, cm}) + 0.38 \\ (\text{bobot karkas panas, kg})$$

$$\text{Total tulang} = -0.934 + 0.03 (\text{radius-ulna, g}) + 0.031 (\text{bobot karkas panas, kg})$$

Penelitian Butterfield (1963) dengan menggunakan *steer* sapi British, menyimpulkan bahwa lemak dapat diestimasi secara akurat dengan kombinasi tebal lemak, bobot karkas dan bobot ginjal. Daging dapat diestimasi secara akurat menggunakan bobot otot *shin*, tebal lemak dan bobot karkas dingin (BKD) sedangkan tulang dapat diestimasi dengan akurat menggunakan bobot tulang radius ulna dan bobot karkas dingin. Persamaan yang diperoleh adalah :

$$\text{Total lemak} = -9017.82 + 11535.26 (\text{tebal lemak, cm}) + 41.26 (\text{BKD, lbs})$$

$$\text{Total otot} = 393.883 + 15.99 (\text{daging shin, g}) - 3934.06 (\text{tebal lemak, cm}) + \\ 86.20 (\text{BKD, lbs})$$

$$\text{Total tulang} = -466.93 + 15.04 (\text{tulang radius ulna, g}) + 6.95 (\text{BKD, lbs})$$

Hasil penelitian Priyanto *et al.* (1993) pada sapi Hereford, Brahman dan persilangan Brahman dan Hereford menyimpulkan bahwa tebal lemak sebagai indikator tunggal bukan merupakan indikator yang akurat dalam mengestimasi proporsi lemak dan daging pada kelas bobot karkas tertentu. Hal ini dipengaruhi oleh jenis kelamin, bangsa sapi dan pakan yang diberikan. Penambahan indikator bobot karkas panas dan urat daging mata rusuk pada tebal lemak subkutan rump P8, dalam memprediksi bobot daging memberikan kontribusi yang nyata dari penggunaan pakan hijauan dan pakan bijian (konsentrat). Kombinasi tebal lemak subkutan rump P8, bobot karkas panas dan luas urat daging mata rusuk menghasilkan koefisien determinasi ( $R^2$ ) tertinggi dengan *standar error* paling rendah. Persamaan regresi berganda yang dihasilkan adalah :

Pakan Hijauan :

Bobot daging (kg) =  $592.280 - 1.473$  (tebal lemak subkutan rump P8, mm) –  $0.761$  (bobot karkas panas, kg) +  $2.102$  (Luas urat daging mata rusuk,  $\text{cm}^2$ )

Pakan Bijian :

Bobot daging (kg) =  $603.495 - 4.285$  (tebal lemak subkutan rump P8, mm) –  $0.174$  (bobot karkas panas, kg) +  $0.659$  (Luas urat daging mata rusuk,  $\text{cm}^2$ )

### **Pengaruh Bangsa Terhadap Karkas Sapi**

Perbedaan bangsa atau *breed* pada ternak sapi mempunyai dampak pada besarnya proporsi lemak dibandingkan proporsi daging dan tulang selama penggemukan. Pada sapi Hereford menghasilkan proporsi lemak yang lebih banyak pada daerah subkutan, sedikit lemak intermuskuler dan lemak internal dibandingkan pada sapi Friesian (Leat dan Cox, 1980). Menurut Berg dan Butterfield (1976) genetik sapi mempengaruhi pertumbuhan relatif dari otot, tulang dan lemak. Pada stadium awal pertumbuhan otot, tulang dan lemak mempunyai pola pertumbuhan yang serupa, relatif terhadap bobot karkas baik pada sapi jantan kastrasi Hereford maupun Friesian. Meskipun demikian, pada saat awal fase penggemukan sapi Hereford mempunyai berat karkas yang lebih ringan, Setelah itu karkas sapi Friesian mempunyai lebih banyak otot dan tulang tetapi lebih sedikit lemak dibanding Hereford. Selanjutnya Fortin *et al.*, (1981) melaporkan bahwa persentase lemak karkas sapi Angus lebih tinggi dibandingkan sapi Friesian, baik yang mengkonsumsi energi rendah maupun energi tinggi.

Komposisi karkas sapi dapat berbeda pada bangsa ternak yang sama. Bangsa ternak dapat menghasilkan karkas dengan karakteristiknya masing-masing. Ada bangsa ternak yang mempunyai persentase lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan bangsa ternak lainnya pada bobot potong yang sama, demikian pula dengan komposisi daging dan tulang juga akan berbeda (Aberle *et al.*, 2001; Lawrie, 2003). Selanjutnya, perbedaan utama antara bangsa sapi tipe perah (*dairy cattle*) dengan tipe daging (*beef cattle*) adalah ciri distribusi lemak diantara depot-depot lemak karkas. Tipe perah cenderung mempunyai proporsi lemak ginjal dan pelvis yang lebih tinggi dan proporsi lemak subkutan dan lemak intermuskuler daripada bangsa sapi tipe pedaging. Menurut Leat dan Cox (1980)

bangsa sapi tipe perah memiliki ukuran sel-sel lemak yang lebih kecil dan jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan sel-sel lemak bangsa sapi pedaging.

Menurut Soeparno (1998) genetik, jenis kelamin dan umur mempengaruhi laju pertumbuhan komposisi tubuh yang meliputi distribusi berat dan komposisi kimia serta proporsi komponen karkas (otot, tulang dan lemak). Bila proporsi salah satu komponen karkas tinggi maka proporsi komponen lainnya akan lebih rendah. Menurut Aberle *et al.* (2001) sapi Angus terkenal dengan sifat menyimpan lemak intramuskuler (*marbling*) yang sangat baik.

Mc. Carthy *et al.* (1985) melaporkan bahwa perbandingan komposisi karkas antara bangsa sapi tipe besar dengan tipe kecil pada bobot potong yang sama maka sapi tipe besar lebih berdaging (*lean*), lebih banyak mengandung protein, proporsi tulang lebih tinggi dan lemak lebih rendah dibandingkan tipe kecil.

Sapi Hereford dan sapi Shorthorn Cross (SX) mempunyai distribusi bobot otot yang berbeda pada karkas, namun otot pada bagian perut (*flank*) dan leher (*chuck*) relatif sama (Mukhoty dan Berg, 1973). Thompson dan Barlow (1981) melaporkan bahwa sapi Brahman Cross (BX) mempunyai karkas yang lebih berat dibandingkan sapi Hereford.

### **Pengaruh Jenis Kelamin Terhadap Karkas Sapi**

Jenis kelamin (*sex*) mempengaruhi pertumbuhan jaringan dan komposisi karkas. Sapi dara (*heifer*) menyelesaikan fase penggemukan pada bobot yang lebih ringan dibandingkan sapi jantan kebiri (*steer*), dan sapi kebiri menyelesaikan fase penggemukan tersebut lebih ringan dibandingkan sapi pejantan (*bull*). Oleh karena itu bobot potong optimal lebih kecil pada sapi dara dan lebih besar pada sapi jantan bila dibandingkan dengan sapi kebiri atau kastrasi. Penggemukan sapi jantan memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan sapi dara atau sapi kebiri (Berg dan Butterfield, 1976). Sapi jantan mempunyai otot yang lebih banyak dan lemak lebih rendah jika dibandingkan sapi dara, sedangkan sapi kebiri terletak diantara keduanya. Tulang dan jaringan ikat (*connective tissue*) pada sapi jantan dan kebiri lebih tinggi jika dibandingkan sapi dara (Fortin *et al.*, 1981).

Sapi dara cenderung mempunyai persentase urat daging kaki belakang bagian proximal dan abdomen yang lebih besar dibandingkan dengan sapi jantan,

dan pada sapi kebiri persentase tersebut lebih besar dibandingkan sapi jantan. Sapi jantan mempunyai proporsi urat daging bagian leher dan dada yang lebih besar daripada sapi dara, sedangkan sapi kebiri diantara keduanya (Mukhoty dan Berg, 1973).

Pada sapi, lemak cenderung disimpan lebih banyak pada ginjal dan rongga pelvis. Banyaknya lemak bervariasi diantara spesies dan merupakan pertimbangan utama dalam menentukan nilai karkas (Minish dan Fox, 1979). Crouse *et al.*, (1985) mendapatkan tebal lemak punggung sapi jantan kastrasi 0.76 cm sedangkan sapi pejantan 0.97 cm, sementara Johnson *et al.*, (1988) mendapatkan tebal lemak punggung sapi jantan kastrasi lebih tinggi dibandingkan sapi pejantan, yaitu 1.14 cm VS 0.94 cm.

Persentase lemak pada sapi akan bertambah selama terjadi pertumbuhan (Aberle *et al.*, 2001). Penelitian Arnim (1985) pada sapi Peranakan Ongole menunjukkan bahwa perbedaan umur mempengaruhi bobot lemak pelvis, dimana pada umur 2,5 tahun mempunyai bobot lemak pelvis 1.14 kg sedangkan umur 3.5 tahun sebesar 1.65 kg.

Menurut Ockerman *et al.*, (1984) kastrasi terhadap sapi jantan muda berpengaruh terhadap karakteristik karkas. Pada sapi jantan yang tidak dikastrasi, karkasnya lebih panjang dibandingkan sapi yang tidak dikastrasi, demikian pula bagian urat daging bagian paha (*round*) lebih berat serta urat daging mata rusuk (*loin eye area*) yang lebih luas. Sedangkan sapi yang dikastrasi (*steer*) dagingnya lebih ber-*marbling*, kualitas daging lebih baik, lemak yang menyelimuti daging (*intermuscular fat*) lebih tebal, serabut otot “putih” persentasenya lebih banyak dan diameter serabut otot pada otot *longissimus* lebih kecil dibandingkan karkas sapi yang tidak dikastrasi.

Kirchgessener *et al.*, (1994) menyatakan bahwa kandungan lemak sapi jantan kastrasi (*steer*) lebih tinggi dibandingkan sapi pejantan (*bull*) apabila sapi tersebut dipotong. Gerrand *et al.*, (1987) melaporkan bahwa sapi jantan kastrasi (*steer*) mempunyai serabut kolagen diantara otot yang lebih sedikit dibandingkan sapi jantan (*bull*).

Menurut Restle dan Vaz (1997) melaporkan bahwa antara *steer* dan *young bull* (pejantan muda) sapi Hereford umur 14 bulan tidak menunjukkan perbedaan



yang nyata pada parameter: berat hidup, persentase karkas, panjang karkas dan luas urat daging mata rusuk. Namun demikian, berat karkas dan konformasi karkas pada sapi yang tidak dikastrasi (*young bull*) relatif lebih baik.

### **Pengaruh Umur dan Berat Potong Terhadap Karkas Sapi**

Gerrand *et al.*, (1987) melaporkan bahwa, sapi jantan kastrasi yang dipotong secara berseri pada umur 9, 12, 15 dan 18 bulan menunjukkan hubungan yang linear terhadap berat potong, berat karkas, tebal lemak punggung (*fat thickness*), luas urat daging mata rusuk, skor *marbling* (skor 2,8 sampai 6.1) dan *USDA quality grade*.

Menurut Song dan Choi (1993) dalam Basuki (2000) lama pemeliharaan sapi dengan pakan yang rasional dapat meningkatkan persentase karkas, luas urat daging mata rusuk, tebal lemak punggung, persentase potongan eceran karkas (*retail cuts*) dan perbaikan skor *marbling* dari urat daging mata rusuk.

Shahin *et al.*, (1993) melaporkan bahwa perbedaan lama penggemukan pada sapi berpengaruh terhadap laju pertumbuhan relatif dari lemak dan proporsi lemak pada karkas. Komposisi tubuh pada sapi yang dipelihara dalam jangka waktu yang berbeda (124 hari VS 175 hari) ternyata sangat besar korelasinya dengan kandungan energi pakan. Menurut Mahbout dan Lodge (1994), kandungan otot, tulang dan lemak pada karkas domba Omani meningkat dengan bertambahnya berat potong. Meskipun demikian proporsi otot dan tulang pada karkas yang telah dilayukan (*cold carcass*) menurun sedangkan proporsi lemak meningkat, rasio daging-tulang meningkat sedangkan rasio daging-lemak menurun dengan meningkatnya berat potong.

Sapi jantan Aberden Angus yang dipotong secara berseri sesuai peningkatan bobot potong menunjukkan bahwa semakin besar bobot potong dan berat karkas maka persentase karkas dan persentase lemak juga meningkat, utamanya lemak subkutan, ginjal, jantung,, lemak intermuskuler dan lemak internal (Morris *et al.*, 1993 dalam Basuki, 2000).

### **Industri *Feedloting* Di Indonesia**

Rendahnya produktivitas peternakan Indonesia yang masih bersifat subsistem mengandalkan peternakan rakyat menyebabkan tidak terpenuhinya

permintaan terhadap komoditas hasil ternak. Khususnya kebutuhan daging sapi, mendorong berkembangnya industri *feedlotting* (penggemukan sapi) dengan bakalan berasal dari Australia dan New Zealand. Akhir-akhir ini importasi semakin meningkat bukan hanya berupa bakalan tetapi juga berupa karkas dan daging beku.

Penggemukan adalah suatu usaha pemeliharaan sapi yang bertujuan untuk mendapatkan produksi daging berdasarkan pada peningkatan bobot badan tinggi melalui pemberian makanan yang berkualitas dan dengan waktu yang sesingkat mungkin. Secara umum penggemukan sapi dapat dilakukan secara dikandang (*feedlot fattening*) dan dipadang rumput (*pasture fattening*). Pada umumnya industri *fattening* di Indonesia dilakukan secara *feedlot* dengan pemberian makanan konsentrat berupa biji-bijian dalam jumlah besar dan *ad libitum* dengan lama penggemukan antara 90-180 hari (Hafid, 1998; Purwanto, 2000). Di Amerika, usaha penggemukan sapi (*feedlot*) dilakukan antara 70-90 hari (Tillman *et al.* 1984). Selama penggemukan bisa diperoleh kenaikan pertambahan bobot badan sekitar 1 sampai 2 *lbs* per hari (Campbell *et al.*, 2003).

Hafid *et al.*(2001) melaporkan bahwa sapi bakalan ACC dengan kondisi kurus tetapi sehat hanya membutuhkan waktu 60 hari untuk menjadi gemuk, dengan rata-rata bobot badan 454.35 kg dan konversi pakan 8.22, jauh lebih efisien dibanding lama penggemukan 90 dan 120 hari.

Menurut Basuki (2000) tujuan pemeliharaan sapi sistem *feedlot* adalah untuk mendapatkan keuntungan dari penjualan sapi dikurangi biaya produksi yang terdiri dari biaya bibit (bakalan), pemeliharaan bakalan, biaya pakan, upah tenaga, dan lain-lain). Dalam biaya variabel, biaya pakan dapat mencapai 70-80%, sehingga efisiensi penggunaan pakan penting diperhatikan dan juga sangat berpengaruh terhadap kualitas karkas dan daging yang dihasilkan.

Parameter yang penting diperhatikan dalam operasional usaha *feedlot* adalah laju pertumbuhan, efisiensi pertambahan bobot badan, nilai konversi pakan yang efisien, produksi karkas dan daging dan rasio *feed cost gain* yang ekonomis (Dyer dan O'Mary, 1977).

Menurut Bowker *et al.* (1978) efisiensi usaha *feedlot* sangat ditentukan oleh imbalan antara pakan yang dikonsumsi dengan produk yang dihasilkan.

Pakan dengan kualitas yang baik umumnya dapat meningkatkan efisiensi produksi, namun demikian biaya pakan harus diperhitungkan dengan nilai produk yang dihasilkan. Hal lain yang juga penting diperhatikan adalah mobilitas dari ternak, semakin aktif ternak bergerak, akan semakin membutuhkan banyak energi dan efisiensi pakan akan menurun. Selanjutnya dijelaskan bahwa kebutuhan energi untuk gerakan mekanik pada *feedlot* adalah sebesar 15% di atas kebutuhan hidup pokok.

Alternatif untuk mendapatkan efisiensi pakan dan produksi karkas antara lain dengan penerapan fenomena *compensatory growth* (Hafid, 2002). Menurut Tulloh (1978) dan Patterson *et al.* (1995) pada usaha *feedlot*, efisiensi pakan dari penerapan fenomena *compensatory growth* dapat dimanfaatkan dengan baik dengan memberikan pakan yang baik pada sapi yang menderita *stress* karena kekurangan pakan dan nutrisi. Sapi yang mengalami pertumbuhan kompensasi biasanya laju pertumbuhannya sangat tinggi melebihi pertumbuhan normal. Keuntungan yang lain adalah komposisi karkas lebih baik pada saat sapi dipasarkan dan efisiensi penggunaan makanan akan lebih menguntungkan. Hal ini telah dibuktikan oleh Hafid (1998) dan Basuki (2000).