

**KORELASI ANTARA ESTIMASI BERAT BADAN
BERDASARKAN RUMUS WINTERS DAN PRODUKSI
SUSU PADA SAPI PERAH SAHIWAL CROSS**

SKRIPSI

OLEH :

ADI SANJOYO MUKTI



Tgl. Terima	28 - 08 - 2004
Asal D.	Fak. peternakan
Banyaknya	1 (satu) ek
Harga	Hadiah
No. inventaris	040828070
No. Klas	22081 (ky)

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2004

**KORELASI ANTARA ESTIMASI BERAT BADAN
BERDASARKAN RUMUS WINTERS DAN PRODUKSI
SUSU PADA SAPI PERAH SAHIWAL CROSS**

SKRIPSI

OLEH :

ADI SANJOYO MUKTI

Skripsi Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Kesarjanaan Pada
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

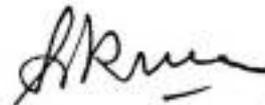
2004

Judul : Korelasi Antara Estimasi Berat Badan Berdasarkan Rumus Winters Dan Produksi Susu Pada Sapi Perah Sahiwal Cross
Nama : Adi Sanjoyo Mukti
No. Pokok : I 111 98 012

Skripsi Telah Diperiksa
dan Disetujui Oleh :



Dr. Ir. Sjamsuddin Garantjang, M.Agr.Sc
Pembimbing Utama



Dr. Ir. Sudirman Baco, M.Sc
Pembimbing Anggota

Diketahui,



Prof. Dr. Ir. Basit Wello, M.Sc
Dekan



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

Tanggal Lulus : 15 Juni 2004

ABSTRACT

ADI SANJOYO MUKTI, Correlationship Between Body Weight Estimation on Winters Formula Calculation and Milk Production To The Dairy Cattle Sahiwal Cross (under guidance SJAMSUDDIN GARANTJANG and SUDIRMAN BACO).

Milk Production to the dairy cattle is very influenced of the many factors, and one among the other things is body size of the cattle. That's way, it need to know is how the body size could be milk production influence. Purpose of this research is to know how body weight estimation on Winters formula calculation number in correlated with milk production to the dairy cattle Sahiwal Cross which being lactation period.

Useful of this research is to give information for the farmer generally, and specially for dairy cattle farmer about body weight estimation calculation and application, and correlation to the milk and beef production. Expected is able to give solution for the farmer who want to knows development and growth condition of their cattle body weight and production level. However, the people farm condition is still poor equipment and facilities. It could be increasing development and growth to the cattle effectivity and efficiency on observe and measuring based on body weight estimation and relationship to the cattle production level.

The research was used 20 dairy cows of Sahiwal Cross being lactations in the age about two – five months and the age about four – nine years old. Tool was used for measuring heart girth and body length is the measurement ribbon and milk production measuring use the measurement glass. Then obtaining result of the research was analyzed based on simple linear regression analysis, relationship analysis and multiplier analysis.

Result of the research has showed that there is correlation between heart girth with milk production was positive correlation in linear regression equation $\hat{Y} = -31 + 0,54X$ and coefficient correlation $(r) = 0,95$. Correlationship between body length with milk production was positive correlation in linear regression equation $\hat{Y} = -17,51 + 0,51X$ and coefficient correlation $(r) = 0,84$. There is correlation between body weight estimation with milk production was positive correlation in linear regression equation $\hat{Y} = -4,17 + 0,014X$ and coefficient correlation $(r) = 0,93$. The result from multiplier analysis to each variable was very significant to milk production influence in 0,01 level. The conclusion of this result confirm that heart girth, body length, and body weight estimation number is very significant and correlation belong to the milk production level.

RINGKASAN

ADI SANJOYO MUKTI, Korelasi antara Estimasi Berat Badan Berdasarkan Rumus Winters dan Produksi Susu Pada Sapi Perah Sahiwal Cross (dibawah bimbingan SJAMSUDDIN GARANTJANG dan SUDIRMAN BACO).

Produksi susu pada ternak sapi perah sangat ditentukan oleh banyak faktor salah satu diantaranya adalah ukuran besar tubuh ternak. Sehingga yang perlu diketahui adalah bagaimana ukuran besar tubuh ternak dapat menentukan tingkat produksi susu. Tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi antara estimasi berat badan berdasarkan perhitungan rumus Winters terhadap produksi susu selama masa periode laktasi pada sapi perah Sahiwal Cross.

Kegunaannya diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat peternak pada umumnya dan para peternak sapi perah pada khususnya mengenai perhitungan estimasi berat badan dan penerapannya serta korelasinya terhadap tingkat produksi susu dan daging. Sehingga diharapkan dapat memberikan solusi bagi peternak yang ingin mengetahui keadaan pertumbuhan dan perkembangan badan ternak dan tingkat produksinya namun memiliki berbagai keterbatasan peralatan dan fasilitas, sehingga diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam mengamati dan mengukur tingkat pertumbuhan dan perkembangan ternak berdasarkan berat badan serta hubungannya dengan tingkat produksi ternak.

Penelitian ini menggunakan 20 ekor sapi perah Sahiwal Cross yang sedang laktasi dengan masa laktasi sekitar dua sampai lima bulan, dan berumur antara empat sampai sembilan tahun. Peralatan yang digunakan adalah pita ukur untuk mengukur lingkaran dada dan panjang badan, dan gelas ukur untuk mengukur tingkat produksi susu. Data yang diperoleh dari pengukuran tersebut kemudian diolah berdasarkan analisis regresi linear sederhana, analisis korelasi, dan analisis ragam.

Hasil penelitian menunjukkan, korelasi Lingkar Dada dan produksi susu terdapat hubungan dengan persamaan Regresi Linear $\hat{Y} = -31 + 0,54X$ dan koefisien korelasi (r) = 0,95. Korelasi antara Panjang Badan dan Produksi Susu, terdapat hubungan dengan persamaan Regresi Linear $\hat{Y} = -17,51 + 0,51X$ dan koefisien korelasi (r) = 0,84. Terdapat hubungan antara Estimasi Berat Badan berdasarkan Rumus Winters dan produksi susu, dengan mengikuti persamaan Regresi Linear $\hat{Y} = -4,17 + 0,014X$ dan koefisien korelasi (r) = 0,93. Sedangkan berdasarkan hasil Analisis Ragam semua variabel, yaitu ukuran lingkaran dada, panjang badan, dan estimasi berat badan berpengaruh sangat nyata pada taraf 0,01 terhadap tingkat produksi susu. Sehingga ukuran lingkaran dada, panjang badan, dan nilai estimasi berat badannya memiliki hubungan dan berpengaruh terhadap tingkat produksi susu.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT karena limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga pembuatan skripsi ini dapat selesai sesuai waktunya.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Sjamsuddin Garantjang, M.Sc sebagai pembimbing utama dan Bapak Dr. Ir. Sudirman Baco, M.Sc sebagai pembimbing anggota yang telah membimbing dalam pembuatan skripsi ini, serta semua rekan-rekan yang telah membantu sehingga skripsi ini dapat selesai.

Penyusun menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak dijumpai kekurangan, mengingat berbagai keterbatasan dan kekurangan yang dimiliki penyusun. Oleh karena itu, penyusun mohon maaf dan mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhirnya penyusun berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaatnya bagi kita semua.

Makassar, Juni 2004

Penyusun,

Adi Sanjoyo Mukti

DAFTAR ISI



	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Tinjauan Umum Tentang Sapi Perah Sahiwal	3
Tinjauan Umum Tentang Estimasi Berat Badan Berdasarkan Ukuran Badan	5
Tinjauan Umum Tentang Rumus Winters	9
Tinjauan Umum Produksi Susu	11
Korelasi Antara Berat Badan dan Produksi Susu	15
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat	19
Materi Penelitian	19
Metode Penelitian	19
Analisis Data	21
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Korelasi Antara Lingkar Dada dan Produksi Susu	23
Korelasi Antara Panjang Badan dan Produksi Susu	26
Korelasi Antara Estimasi Berat Badan dan Produksi Susu	28
KESIMPULAN DAN SARAN	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	56

DAFTAR TABEL

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komposisi Kimia Rata-rata Susu Sapi dan Variasinya	12
2.	Analisis Ragam Korelasi antara Lingkar Dada dengan Produksi Susu	42
3.	Analisis Ragam Korelasi antara Panjang Badan dengan Produksi Susu	47
4.	Analisis Ragam Korelasi antara Estimasi Berat Badan dengan Produksi Susu	52

DAFTAR GAMBAR

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Ukuran Lingkar Dada dan Panjang Badan Pada Sapi Perah	20
2.	Grafik Regresi Linear antara Lingkar Dada dengan Produksi Susu Sapi Perah Sahiwal Cross	24
3.	Grafik Regresi Linear antara Panjang Badan dengan Produksi Susu Sapi Perah Sahiwal Cross	28
4.	Grafik Regresi Linear antara Estimasi Berat Badan dengan Produksi Susu Sapi Perah Sahiwal Cross	26
5.	Kegiatan Pengamatan dan Pengukuran Pada Sapi Perah Sahiwal cross	53
6.	Pengukuran lingkar Dada Pada Sapi Perah Sahiwal cross	53
7.	Pengukuran Panjang Badan Pada Sapi Perah Sahiwal Cross	54
8.	Pengukuran Tingkat Produksi Susu Pada Sapi Perah Sahiwal Cross .	54
9.	Foto Selama Berada di Dusun Lekkong dan Dusun Kunyi Desa Pinang Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang	55
10.	Tempat Menginap di Rumah Bapak Ketua Kelompok Tani Dusun Lekkong	55

DAFTAR LAMPIRAN

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Data Hasil Pengukuran Lingkar Dada, Panjang Badan, dan Estimasi Berat Badan Sapi Perah Sahiwal Cross	37
2.	Perhitungan Analisis Regresi Linear dan Analisis Korelasi Antara Lingkar Dada Dengan Produksi Susu Sapi Perah	38
3.	Perhitungan Analisis Varians Ragam Korelasi Antara Lingkar Dada Dengan Produksi Susu Sapi Perah Sahiwal Cross	41
4.	Perhitungan Analisis Regresi Linear dan Analisis Korelasi Antara Panjang Badan Dengan Produksi Susu Sapi Perah Sahiwal Cross	43
5.	Perhitungan Analisis Varians Ragam Korelasi Antara Panjang Badan Dengan Produksi Susu Sapi Perah Sahiwal Cross	46
6.	Perhitungan Analisis Regresi Linear dan Analisis Korelasi Antara Berat Badan Dengan Produksi Susu Sapi Perah Sahiwal Cross	48
7.	Perhitungan Analisis Varians Ragam Korelasi Antara Berat Badan Dengan Produksi Susu Sapi Perah Sahiwal Cross	51
8.	Gambar Aktifitas Penelitian di Desa Pinang, Kecamatan Cendana, Kabupaten Enrekang	53

PENDAHULUAN

Susu merupakan sumber makanan utama bagi semua hewan mamalia yang baru lahir dan dapat pula menjadi bagian penting sebagai bahan makanan manusia (Blakely dan Bade, 1998).

Sumber susu untuk kegunaan komersial yang paling umum di negara-negara seperti Australia, Inggris, dan Amerika adalah sapi, dan selama berabad-abad sapi selalu dipilih untuk produksi susu yang tinggi, sehingga sekarang sapi perah adalah salah satu ternak penghasil susu yang paling efisien (Buckle dkk., 1987).

Produksi susu pada ternak sapi perah sangat ditentukan oleh banyak faktor, antara lain bangsa ternak, manajemen pemeliharaan, jenis pakan, kondisi, dan ukuran besar tubuh ternak dan bentuknya haruslah proporsional dan seimbang.

Dengan berbagai faktor tersebut, salah satu hal yang perlu untuk diketahui adalah bagaimana ukuran besar tubuh ternak dapat menentukan tingkat produksi susu. Hal ini tentunya dapat diketahui dengan melakukan pengukuran dan penimbangan. Namun dibanyak tempat utamanya bagi peternakan rakyat umumnya tidak memiliki fasilitas untuk menimbang berat badan ternak. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai pertimbangan dan kemampuan ekonomi dari para peternak, sehingga berbagai metode dikembangkan untuk mencari solusi dari masalah tersebut.

Ada beberapa rumus digunakan untuk menentukan berat ternak yang telah dikembangkan di Afrika Selatan, Belanda, Denmark dan Amerika. Oleh penemunya rumus tersebut digunakan untuk menaksir berat hewan ternak dengan melihat

ukuran-ukuran badan (Soenardjo,1988). Penggunaan rumus-rumus yang digunakan untuk menentukan berat badan ternak, dapat diteliti kegunaannya dari berbagai segi seperti tingkat keakuratan dan korelasinya terhadap setiap jenis dan bangsa ternak.

Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan tersebut diatas, maka dilakukan penelitian terhadap korelasi penggunaan rumus perhitungan berat badan terhadap produksi susu pada ternak sapi perah yang dalam hal ini rumus yang akan digunakan adalah rumus Winters yang memasukkan nilai ukuran lingkar dada dan panjang badan pada ternak sapi perah Sahiwal Cross.

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi antara estimasi berat badan berdasarkan perhitungan rumus Winters terhadap produksi susu selama masa periode laktasi pada sapi perah Sahiwal Cross.

Kegunaannya diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat peternak pada umumnya dan para peternak sapi perah pada khususnya mengenai penerapan dan penggunaan rumus-rumus perhitungan dalam menentukan berat badan dan korelasinya terhadap tingkat produksi susu dan daging, sehingga diharapkan dapat memberikan solusi bagi peternak yang ingin mengetahui keadaan pertumbuhan dan perkembangan badan ternak dan tingkat produksinya namun memiliki berbagai keterbatasan peralatan dan fasilitas, sehingga diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam mengamati dan mengukur tingkat pertumbuhan dan perkembangan ternak berdasarkan berat badan serta hubungannya dengan tingkat produksi ternak.

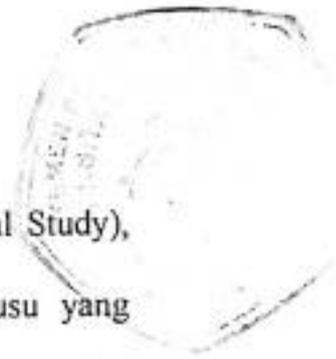
TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Umum Tentang Sapi Perah Sahiwal

Sapi Sahiwal berasal dari Distrik Montgomery di Punjab Barat, Pakistan dan mungkin memiliki hubungan dengan Red Sindhi, India. Nama lain sapi Sahiwal adalah Lambi Bar, Lola, Montgomery, Maitani dan Teli (Williamson dan Payne, 1993). Sapi Sahiwal yang kemungkinan turunan atau breed ternak tropik sapi Zebu, dimana sapi Zebu juga memiliki breed sapi yang lain, yaitu sapi Red Sindhi dan Tharparkar (White Sindhi) yang terdapat di India dan Pakistan. Kedua sapi tersebut bersama sapi Sahiwal dikenal sebagai breed Indo-Pakistani (Barret dan Larkin, 1974).

Lingkungan iklim dari tempat tinggal asal sapi Sahiwal adalah daerah sub tropik dan daerah kering. Hal ini diketahui karena sebagian wilayah negara India dan Pakistan sebagai tempat asal sapi Sahiwal beriklim agak kering (*semi-arid*) dengan keadaan iklim yang bersifat sangat musiman dengan curah hujan yang rendah berkisar antara 254 – 508 mm dan musim kemarau yang panjang (Williamson dan Payne, 1993).

Sapi Sahiwal merupakan sapi yang memiliki potensi produksi susu yang sangat tinggi dibandingkan breed sapi Zebu yang lain, yaitu Red Shindi dan Tharparkar, dan menjadi pertimbangan dalam hal meningkatkan kualitas breed yang disebabkan kemampuan diarahkan untuk menghasilkan susu dan juga daging dalam kondisi yang tidak memungkinkan untuk bangsa sapi Eropa. Hal ini dapat dilihat



pada pengembangan sapi Sahiwal di Kenya (The Kenya National Sahiwal Study), menunjukkan bahwa kemampuan sapi Sahiwal untuk memproduksi susu yang dipelihara dengan curah hujan tahunan antara 600 mm (24 in) sampai 900 mm (35 in), bahkan sampai dibawah 600 mm (24 in), sapi Sahiwal memiliki nilai ekonomis yang besar karena dapat direkomendasikan sebagai sapi dwiguna (dual-purpose animal) (Barret dan Larkin, 1974). Sehingga ternak ini merupakan ras ternak perah tropik yang paling produktif karena produksi susunya yang banyak dan kemudian tipe ini telah banyak diekspor ke bagian negara tropik. Sedangkan di Jamaika sapi Sahiwal telah banyak dikembangkan dan disilangkan dengan sapi Jersey untuk memberikan penemuan ternak untuk ras yang dikenal dengan nama Jamaika Hope, dan di Afrika Timur sapi Sahiwal telah dipakai secara luas untuk meningkatkan sapi Zebu dari Afrika Timur yang bertubuh kecil (Williamson dan Payne, 1993).

Pada sapi Sahiwal rata-rata umur pertama kali beranak adalah 36 bulan atau antara sekitar umur 30 sampai 43 bulan, dengan lama laktasi sekitar 300 hari atau antara 290 sampai 490 hari, dan tingkat produksi susu sekitar 2270 kg (500 galon) atau sekitar 1134 kg sampai 3175 kg setiap periode laktasi dengan kadar lemak sekitar 4% sampai 5% (Barret dan Larkin, 1974). Data rata-rata berat hidup sapi Sahiwal, yang terdiri atas berat lahir pada jantan sekitar 22 kg sampai 24 kg, dan pada betina sekitar 20 kg sampai 22 kg. Sedangkan rata-rata berat hidup dewasa pada jantan sekitar 454 kg sampai 590 kg, dan betina sekitar 272 kg sampai 408 kg (Mukerjee dan Banerjee, 1975).

Karakteristik fisik dari sapi perah Sahiwal, yaitu ukuran tubuh yang besar, panjang, berat, dan dalam, serta agak berdaging. Warna bulu bervariasi, umumnya agak sawo matang kemerahan-merahan, warna bulu lain adalah merah pucat, coklat gelap dan hampir berbintik hitam dan putih. Keadaan kulitnya sering tidak berpigmen. Kepala besar serta berat pada jantan, telinganya berukuran sedang dan berbulu hitam pada jumbai. Tanduknya amat pendek dan tebal, sedangkan pada tanduk betina umumnya lunak. Punggung pada jantan berat dan sering menggantung kelapa pada salah satu sisinya. Gelambirnya besar dan berat, gantungan pada pusat kendor dan tergantung. Pembungkus alat kelamin pada jantan menggantung. Ambing besar dan kadang-kadang menggantung (Williamson dan Payne, 1993). Di negara-negara Asia sapi Sahiwal banyak terdapat di negara-negara Asia yang beriklim tropis, selain di India sapi Sahiwal banyak dipelihara di Malaysia dan Thailand dan menjadi saingan untuk ternak sapi perah Friesian Holstein (Muljana, 1985).

Tinjauan Umum Tentang Estimasi Berat Badan Berdasarkan Ukuran Badan

Secara umum bahwa pentingnya ukuran bagian-bagian badan dalam membantu untuk mengenal identitas daripada sifat-sifat yang khas atau karakteristik dalam bangsa-bangsa hewan (Soenardjo, 1988). Dimana ukuran bagian-bagian badan akan membantu mengenal identitas dari sifat-sifat ternak. Sedangkan penggunaan berat hidup pada ternak penting diketahui, misalnya untuk tujuan

pengobatan, menentukan keputusan manajemen, riset, atau bila ingin membeli seekor ternak pada sekelompok ternak (Akoso, 1998).

Ukuran-ukuran bagian badan sangat erat hubungannya dengan pertumbuhan, dimana pertumbuhan seekor ternak merupakan kumpulan dari pertumbuhan komponen-komponen dalam tubuh yang berlangsung dengan kadar laju berbeda, sehingga perubahan ukuran komponen menghasilkan diferensiasi atau perbedaan karakteristik individual sel dan organ, serta bagian tubuh ternak (Soeparno, 1994).

Korelasi (hubungan) yang dekat antara pertumbuhan dan perkembangan atau dengan kata lain ada korelasi antara berat badan dengan ukuran-ukuran badan. Misalnya pada lingkaran dada (*chest girth*) pada hewan yang sedang tumbuh. Pada ukuran lingkaran dada tersebut mempunyai hubungan korelasi terhadap berat badan hidup atau berat karkas ternak, dapat dikatakan bahwa setiap lingkaran dada yang bertambah 1% maka berat badan juga akan bertambah $\pm 3\%$ (Soenarjo, 1988). Hal ini dapat dilihat pada estimasi berat badan sapi potong bangsa sapi madura, dimana terdapat korelasi yang sangat nyata antara lingkaran dengan tingkat pertumbuhan sapi madura yang dinyatakan dalam bentuk persamaan regresi linear sederhana sebagai berikut : $\hat{Y} = -240,76 + 3,44X$ (Soesetyo (1984). Begitu pula pada tingkat pertumbuhan yang dilakukan pada kerbau lumpur (*swamp buffalo*) dapat diduga dengan besar lingkaran dada. Dimana terdapat hubungan positif antara besar lingkaran dada dengan tingkat pertumbuhan kerbau lumpur jantan dan betina. Hal ini dinyatakan dalam bentuk fungsi regresi linear rata-rata antara jantan dan betina, yaitu $\hat{Y} = 151,98 + 5,40X$, koefisien korelasi 9,75 ($R = 95$) (Ma'sum dan Susetya, 1983).

Sedangkan panjang badan merupakan salah satu bagian dimensi tubuh ternak yang mengalami pertumbuhan dan perkembangan (Cassrad dan Juergenson, 1967).

Hal ini merupakan cara yang paling sederhana yang bersifat pengukuran linear eksternal (tinggi, panjang), namun cara ini hanya menunjukkan perubahan ukuran kerangka atau ukuran bentuk tubuh. Sedangkan pengukuran linear internal dapat dilakukan dengan cara mekanik atau ultrasonik (misalnya untuk pengukuran kulit, kedalaman lemak di bawah kulit, dan lain-lain) merupakan usaha menginterpretasikan secara volumetrik (Swatland, 1984).

Perkembangan tubuh selalu berkaitan dengan pertumbuhan. Perkembangan adalah progress, yaitu kemajuan gradual kompleksitas yang lebih rendah menjadi kompleksitas yang lebih tinggi, dan menyebabkan terjadinya ekspansi ukuran tubuh (Soeparno, 1994). Pertumbuhan dan perkembangan menyebabkan perubahan bentuk atau konformasi besar atau berat tubuh termasuk perubahan struktur tubuh, kemampuan dan komposisi (Hafez dan Dyer, 1979).

Pengukuran besar tubuh ternak didasarkan per satuan waktu tertentu, yang dinyatakan sebagai rata-rata pertambahan berat badan per hari atau rata-rata kadar laju pertumbuhan. Dimana pengukuran kadar laju pertumbuhan dengan cara ini mudah dilaksanakan dan merupakan nilai laju pertumbuhan yang mantap (Soeparno, 1994). Oleh karena itu, hewan ternak pada waktu-waktu tertentu ditimbang dengan maksud untuk mengetahui bagaimana pertambahan berat badannya dan dapat diamati pula apakah ternak tersebut dapat berkembang dan bertumbuh sesuai dengan type yang dikehendaki (Soenardjo, 1988).

Pada pengukuran lingkaran dada banyak dilakukan sebagai cara yang paling mudah dikerjakan oleh para peternak dengan menggunakan pita pengukur, dan dengan demikian dapat memperkirakan berat badan (Salisbury dan Vandemark, 1985). Dimana keadaan daerah dada dapat menggambarkan penambahan berat badan pada ternak muda yaitu pada bagian pertumbuhan urat daging, tulang dan organ-organ vital, sedangkan pada ternak dewasa penambahan berat badan biasanya hanya terjadi dalam bentuk perkembangan jaringan lemak, sehingga mengarah kepada terjadinya penimbunan lemak (Snapp dan Neumann, 1979).

Setelah otot mencapai pertumbuhan maksimal, penambahan berat otot terutama terjadi karena desposisi lemak intramuskular (Leat, 1976). Selama periode pertumbuhan postnatal, tulang tumbuh lebih awal dibanding dengan pertumbuhan otot dan lemak, dan tulang rusuk merupakan tulang yang perkembangannya paling akhir (Soeparno, 1994).

Untuk mengetahui kapasitas produksi dan reproduksi ukuran badan seperti lingkaran dada, tinggi gumba, dan panjang badan sering dihubungkan dengan keadaan berat tubuh bahkan untuk mengetahui berat badan pada birahi pertama yang telah dilakukan pada sapi perah bangsa Holstein. Hal ini pula telah banyak dilakukan dalam penelitian terdahulu, beberapa diantaranya yang dilakukan di Amerika negara bagian Kansas dan New York pada sapi perah Holstein dimana menunjukkan rata-rata berat badan pada birahi pertama $279,41 \pm 34,92$ kg dengan rata-rata ukuran badan yaitu lingkaran dada $149,09 \pm 7,36$ cm, tinggi gumba $116,33 \pm 4,57$ cm dan panjang badan $116,586 \pm 5,334$ cm. Selain pada sapi perah Holstein banyak pula

Pada pengukuran lingkaran dada banyak dilakukan sebagai cara yang paling mudah dikerjakan oleh para peternak dengan menggunakan pita pengukur, dan dengan demikian dapat memperkirakan berat badan (Salisbury dan Vandemark, 1985). Dimana keadaan daerah dada dapat menggambarkan penambahan berat badan pada ternak muda yaitu pada bagian pertumbuhan urat daging, tulang dan organ-organ vital, sedangkan pada ternak dewasa penambahan berat badan biasanya hanya terjadi dalam bentuk perkembangan jaringan lemak, sehingga mengarah kepada terjadinya penimbunan lemak (Snapp dan Neumann, 1979).

Setelah otot mencapai pertumbuhan maksimal, penambahan berat otot terutama terjadi karena desposisi lemak intramuskular (Leat, 1976). Selama periode pertumbuhan postnatal, tulang tumbuh lebih awal dibanding dengan pertumbuhan otot dan lemak, dan tulang rusuk merupakan tulang yang perkembangannya paling akhir (Soeparno, 1994).

Untuk mengetahui kapasitas produksi dan reproduksi ukuran badan seperti lingkaran dada, tinggi gumba, dan panjang badan sering dihubungkan dengan keadaan berat tubuh bahkan untuk mengetahui berat badan pada birahi pertama yang telah dilakukan pada sapi perah bangsa Holstein. Hal ini pula telah banyak dilakukan dalam penelitian terdahulu, beberapa diantaranya yang dilakukan di Amerika negara bagian Kansas dan New York pada sapi perah Holstein dimana menunjukkan rata-rata berat badan pada birahi pertama $279,41 \pm 34,92$ kg dengan rata-rata ukuran badan yaitu lingkaran dada $149,09 \pm 7,36$ cm, tinggi gumba $116,33 \pm 4,57$ cm dan panjang badan $116,586 \pm 5,334$ cm. Selain pada sapi perah Holstein banyak pula

dilakukan pada bangsa sapi perah lain yaitu Jersey, Guernsey, dan Ayrshire (Salisbury and Vandemark, 1985).

Tinjauan Umum Tentang Rumus Winters

Ukuran lingkaran dada dan panjang badan banyak digunakan sebagai variabel dalam rumus perhitungan berat badan seekor ternak. Penggunaan rumus untuk penaksiran berat badan dapat dilakukan oleh peternak dan telah banyak dikembangkan di negara-negara lain seperti Afrika Selatan, Belanda (rumus Schoorl), Denmark dan Amerika (Rumus Winters) (Soenardjo, 1988). Mengingat ukuran bagian-bagian badan sangat erat hubungannya dengan pertumbuhan tubuh, seperti terhadap ukuran lingkaran dada yang mempunyai korelasi terhadap berat badan hidup ternak, maka pendugaan berat badan dengan mengukur lingkaran dada merupakan salah satu cara atau metode praktis (Cassard dan Juergenson, 1967).

Penggunaan rumus Winters sering menjadi masukan dan digunakan di daerah peternakan di Amerika dimana tidak tersedianya timbangan (scales). Sesuai dengan namanya rumus ini dikembangkan oleh Laurence M. Winters, dari Bagian Ilmu Peternakan Universitas Minnesota, Amerika Serikat, dimana Winters mengembangkan dua rumus estimasi berat badan pada ternak, yaitu (1) rumus estimasi berat badan sapi dan domba, dan (2) rumus estimasi berat badan pada babi. Kedua rumus tersebut memasukkan ukuran lingkaran dada (*heart girth*) dan panjang badan (*body length*) masing-masing dengan satuan inch, dan berat badan ternak dengan satuan pound (Winters, 1963).

Penggunaan rumus Winters di Amerika telah banyak diteliti keakuratannya pada jenis ternak tertentu seperti pada sapi perah. Salah satu diantaranya pada Nebraska Agricultural Experiment Station Research, dengan objek pada sapi perah bangsa Jersey, Guernsey, Ayshire, dan holstein, yang menunjukkan bahwa dalam menentukan berat badan (*body weight*) berdasarkan lingkaran dada (*heart girth*) dalam satuan inch rata-rata memiliki nilai terdekat terhadap nilai berat badan yang sebenarnya (Cassard dan Juergenson, 1967). Sedangkan penggunaan rumus Winters di Indonesia keakuratannya telah diteliti oleh Adjodarmoko (1957) yang membandingkan nilai berat badan domba berdasarkan rumus Winters dengan berat sebenarnya. Berdasarkan rumus tersebut keakuratan rumus tersebut dengan nilai timbangan sesungguhnya memiliki perbedaan sekitar 5 - 6% untuk hewan betina dan sekitar 20% untuk hewan jantan dan betina bunting. Sehingga rumus tersebut berdasarkan Adjodarmoko dimodifikasi dengan sistem perkalian yang sama dengan rumus Winters, namun dengan mengubah satuan panjang untuk lingkaran dada dan panjang badan ke dalam centimeter (cm), dan satuan berat badan ke dalam kilogram (kg), sehingga nilai pembagiannya diubah sesuai dengan satuan yang digunakan dari 300 menjadi $300 \times (2,54)^3 \times 2,2 = 10815,46$ yang kemudian dibulatkan menjadi 10000 atau 10^4 . Oleh karena itu, penggunaan rumus Winters untuk jenis ternak yang lain perlu diteliti keakuratannya maupun korelasinya terhadap produksi ternak (Soenardjo, 1988).

Walaupun terdapat perbedaan sekitar 2 - 6% dari pengukuran berat badan aktual yang menggunakan timbangan ternak, namun yang penting pengamatan atau

pengukuran ternak banyak dipengaruhi oleh keadaan ternak itu sendiri, seperti derajat kesehatan, keadaan gemuk dan kurus, kapasitas perut dan dada, kebuntingan dan sebagainya. Dengan sendirinya keadaan tersebut mempengaruhi perbedaan angka-angka dari kalkulasi dengan beratnya penimbangan. Sehingga cara tersebut masih sering digunakan peternak di Amerika sebagai patokan ukuran berat ternak dalam tatalaksana pemeliharaan dan perdagangan ternak (Soenardjo, 1988).

Metode estimasi berat badan ternak sapi berdasarkan rumus Winters menggunakan perkalian kuadrat pada ukuran lingkar dada dan perkalian satu kali pada ukuran panjang badan, kemudian hasil perkalian tersebut dibagi 300 (Winters, 1963). Pengukuran lingkar dada untuk rumus Winters dilakukan dengan mengukur lingkar badan ternak mulai dari belakang kaki depan (Cassard dan Juergenson, 1967). Atau pengukuran lingkar dada diukur di belakang gumba melalui belakang belikat atau belakang siku (Soenardjo, 1988). Sedangkan pengukuran panjang badan dilakukan dari belakang bahu sampai pada penonjolan tulang duduk/tapis (Cassrad dan Juergenson, 1967).

Tinjauan Umum Tentang Produksi Susu

Lama laktasi yang normal adalah 305 hari dengan 60 hari masa kering. Dalam praktek, panjang masa laktasi seekor sapi bervariasi dari 270 hari sampai 400 hari. Biasanya masa laktasi menjadi lebih pendek apabila sapi terlalu cepat dikawinkan lagi setelah kelahiran atau dikeringkan karena sesuatu penyakit. Sebaliknya masa laktasi yang panjang biasanya dikarenakan adanya kesulitan dalam mengawinkan kembali. Rata-rata interval kelahiran adalah sekitar 400 hari

(Blakely dan Bade, 1998). Sedangkan pada ternak sapi perah di daerah tropis, produksi susu mengikuti breed sapi perah lamanya masa laktasi adalah 9 bulan atau lebih setelah melahirkan dengan lama kebuntingan sekitar 280 hari (Barret dan Larkin, 1974).

Karena sedikit atau bahkan tidak ada susu yang disintesa pada saat berlangsungnya proses pemerahan, maka air susu itu semuanya telah berada di dalam ambing saat pemerahan berlangsung. Air susu disekresikan oleh seekor sapi pada waktu atau periode antara waktu pemerahan. Pada masa antara tersebut, susu disintesa oleh setiap sel epitel alveolus yang aktif, dan dilepas ke dalam lumen alveolus (Blakely dan Bade, 1998).

Komposisi susu lebih lengkap daripada bahan pangan yang lain. Komponen-komponen utama adalah protein, lemak, hidrat arang, mineral, vitamin, dan air. Komponen-komponen lainnya yang terkandung dalam susu yang bersifat *trace* (jumlahnya sedikit) namun penting antara lain adalah lesitin, pospolipida, kolesterol, dan asam-asam organik (Hadiwiyoto, 1994). Mengenai jumlah kandungan atau komposisi kimia susu sapi tertera pada Tabel.1 sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi Kimia Rata-rata Susu Sapi dan Variasinya.

Komponen	Rata-rata %	Variasi %
Protein	3,6	2,9 – 5,0
Lemak	3,7	2,5 – 6,0
Gula (Laktosa)	4,8	3,6 – 5,5
Mineral (abu)	0,7	0,6 – 0,9
Air	87,2	85,5 – 89,5
Total padatan	13,0	10,5 – 14,5

Sumber : Hadiwiyoto (1994).

Dalam proses sintesa susu yang terjadi sel epitel yang terdapat dalam dinding alveoli. Beberapa komponen susu, seperti vitamin, mineral, dan beberapa protein tidak disintesa dalam sel epitel, namun disaring dari darah yang mengalir melalui sel ke dalam susu. Sedangkan komponen yang lain, seperti laktosa, lemak susu, dan kebanyakan protein disintesa oleh sel epitel yang berasal dari nutrisi dalam darah (Etgen dkk, 1987). Prekursor darah untuk laktosa dibentuk dari glukosa darah di badan golgi dan secretory vesicles yang merupakan bagian sel sekretoris, dan bagian dari prekursor darah (major precursor darah) untuk lemak susu adalah asetat, B-hydroxybutyrate, glukosa dan asam lemak, dimana lemak susu dibentuk melalui esterifikasi asam lemak dalam retikulum endoplasma sel epitel. Major prekursor yang mensintesa protein berasal dari asam amino bebas. Kasein yang merupakan bagian dari protein susu juga disintesa dalam retikulum endoplasma sebagai hasil dari transkripsi DNA. Protein yang dikemas ke dalam secretory vesicles di dalam apparatus golgi, kemungkinan kombinasi dengan laktosa. Secretory vesicles kemudian bergerak menuju lumen alveolar. Menyebabkan mereka melalui plasma membran, vesicles membran berpindah plasma membran menghilang sebagai dampak pelepasan lemak susu. Kasein dan laktosa juga dilepaskan ke dalam lumen (Peters dan Ball, 1986).

Susu disekresikan di dalam ambing oleh unit-unit sekretoris. Sekretoris individual yang bentuknya menyerupai buah anggur yang disebut alveolus. Unit-unit kecil tersebut berukuran diameter 0,1 sampai 0,3 milimeter dan terdiri dari suatu lapisan dalam sel-sel epitel yang menyelubungi suatu rongga yang disebut lumen.

Sel-sel epitel tersebut mensekresikan susu dengan cara menyerap zat-zat dari dalam darah dan mensintesisnya menjadi susu. Susu hasil sintesis tersebut kemudian disekresikan ke dalam lumen alveolus yang apabila dalam keadaan penuh berisi sekitar 1/5 tetes. Sekelompok alveolus yang berkumpul dan membentuk seperti buah anggur di sebut lobul (Lowe, 1981).

Sekresi susu atau laktasi merupakan salah satu karakteristik yang muncul dari proses reproduksi pada betina mamalia, dan diatur oleh hormon-hormon yang berasosiasi dengan reproduksi. Hormon-hormon memberikan kontribusi dalam perkembangan kelenjar mamary dan fungsi sekretorinya. Diantara hormon-hormon lain, estrogen yang terjadi dalam kuantitas yang luas pada taraf akhir kebuntingan, berkontribusi dalam mengembangkan glandular vesicles dalam kelenjar mamary. Hormon lain yang terlibat adalah progesteron dan hormon-hormon pituitary : prolactin (*luteotrophin hormone*, LTH), *adenocorticotropic hormone* (ACTH), hormon pertumbuhan (*somatotrophic hormone*, STH), dan *thyroid-stimulating hormone* (TSH). Awal dari laktasi dan lamanya dikendalikan oleh prolactin, hormon pertumbuhan, dan juga adrenal cortex dan hormon thyroid. Tindakan menyusui atau pemerahan akan menstimulasi pituitary untuk mensekresikan hormon, dan sekresi susu distimulasi oleh oxitocyn yang hormon yang berasal dari lobus posterior pada pituitary (Maciejowski dan Zieba, 1982).

Produksi susu mula-mula meningkat pada minggu ke 3 sampai minggu ke 6 setelah kelahiran tetapi akhirnya akan menurun. Sementara itu selama periode laktasi kandungan protein secara umum akan mengalami kenaikan, sedangkan

kandungan lemaknya mula-mula sampai bulan ke 3 laktasi dan kemudian naik lagi. Jadi di satu segi produksi susu menurun tetapi di segi lain kandungan lemak dan protein susu mengalami peningkatan (Hadiwiyo, 1994).

Korelasi Antara Berat Badan Dengan Produksi Susu

Pertumbuhan berat tubuh induk sapi perah memiliki merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat produksi dan komposisi susu selama periode laktasi. Hewan yang mempunyai pertumbuhan cepat dan bertubuh besar umumnya menghasilkan susu lebih banyak dibanding hewan yang pertumbuhannya lambat dan bertubuh kecil (Hadiwiyo, 1994). Besar badan sapi pada perkawinan merupakan hal yang penting, dimana terdapat banyak pemikiran yang timbul karena memiliki pengaruh terhadap penampilan reproduksi, lama kehidupan, dan produksi susu dan lemak susu (Salisbury dan Vandemark, 1985). Besarnya ukuran tubuh menandakan sebagai tingkat kematangan induk untuk memelihara anaknya, sehingga produksi susunya meningkat (Van Oijen dkk., 1993).

Dalam produksi susu yang merupakan suatu sekresi yang komposisinya sangat berbeda dari komposisi darah yang merupakan asal susu. Sejumlah besar darah harus mengalir melalui alveoli dalam pembuatan susu, yaitu sekitar 50 kg darah dibutuhkan untuk menghasilkan 30 liter susu (Buckle dkk., 1987). Sedangkan pendapat lain menyatakan bahwa diperkirakan sebanyak 135 sampai 225 kg darah melintasi ambing hanya untuk mensintesa 0,5 kg susu (Blakely dan Bade, 1998). Susu diproduksi di dalam ambing yang terjadi berdasarkan sistem sirkular yang sangat luas dengan menyerap 400 sampai 500 volume darah yang

mengalir melalui organ ambing untuk setiap volume susu yang diproduksi (Etgen dkk., 1987).

Dalam kenyataannya seekor sapi perah yang baik akan menghasilkan sekitar 5000 liter susu per tahun (kira-kira sepuluh kali berat badannya) (Buckle dkk., 1987). Dimana pada sapi Sahiwal betina atau induk yang memiliki rata-rata berat hidup sekitar 272 kg sampai 408 kg, memiliki kemampuan produksi susu per laktasi maksimal sekitar 4.536 kg dengan kisaran normal antara 1.134 kg sampai 3.175 kg (Mukerjee dan Banerjee, 1975). Sehingga apabila penyediaan zat makanan yang tidak mencukupi akan membatasi sekresi susu. Ternak sapi akan mengorbankan berat badannya untuk keperluan produksi susu, dan kebutuhan hidup pokok akan dicukupi dengan mengambil zat nutrisi yang diperlukan untuk produksi susu selama laktasi dan produksi susu akan dapat menurun (Esminger, 1980). Sapi-sapi yang berproduksi tinggi tidak dapat menghabiskan pakan dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi pada awal laktasi dan akan bertumpu pada cadangan lemak tubuh untuk kebutuhan susu, sehingga dapat berdampak pada keadaan berat badan ternak. Turunnya berat badan haruslah dikembalikan sebelum kelahiran serta laktasi berikutnya (Blakely dan Bade, 1998).

Data yang dikemukakan Turner (1932) yang menyatakan bahwa pada umur yang konstan terdapat kenaikan lemak susu pada setiap kenaikan berat badan. Namun pada berat badan yang sama, tetapi umurnya semakin bertambah produksinya semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena rangsangan kebuntingan yang terulang dan resultante dari pertumbuhan dan perkembangan kelenjar susu. Sehingga

kenaikan produksi susu 20 – 25% dari laktasi yang satu ke laktasi berikutnya disebabkan karena kenaikan berat badan dan 75 – 80% dipengaruhi oleh kebuntingan yang berulang (Salisbury dan Vandemark, 1985).

Rata-rata perbedaan estimasi berat badan yang tertinggi dan yang terendah terhadap produksi susu utamanya yang berkaitan dengan EPD (*Expectation Progeny Differences*) merupakan estimasi yang terbaik. Walaupun dalam hasil penelitian validasi pengamatan pada berat badan anaknya yang disapih (*weaning weights*) terhadap berat badan induk hanya dilakukan pada induk yang berumur sampai enam tahun (Baker dkk, 2003). Dimana telah diketahui pula bahwa estimasi produksi susu dan komposisinya juga berkorelasi positif dengan berat anaknya. Seperti yang telah dilakukan pada induk sapi yang berumur empat tahun (Buskirk dkk, 1995).

Umur induk sapi yang diasosiasikan dengan berat badan induk termasuk anaknya, namun pengaruh umur induk tidak berdampak terhadap produksi susu. Walaupun juga terdapat indikasi bagi para induk sapi yang diamati dalam jangka umur yang terbatas, yaitu umur tiga, empat, dan lima tahun (Minick dkk., 2001). Pada studi lain melaporkan bahwa hal ini lebih berdampak pada tingkat perkembangan badan dan sifat keindukan (*maternity*) induk sapi yang untuk memproduksi susu yang sangat berguna dalam memelihara anaknya, sehingga juga sangat berhubungan dengan pertumbuhan anak (*calf growth*) (Van Oijen dkk., 1993).

Sifat perah menyangkut badan dengan proporsional yang bersifat menyudut (*angular*) dengan perdagingan yang kurang. Hal sudut menyudut tersebut

bukannya menjadi lemak. Sapi perah haruslah memiliki daging dan cukup dan tidak terlalu kurus, tetapi sebaliknya juga tidak terlalu gemuk (Blakely dan Bade, 1998). Keadaan proporsional didasarkan pada konsep bahwa pada pertumbuhan dan perkembangan serta peningkatan berat tubuh, terjadi berdasarkan keadaan perubahan bagian-bagian tubuh, seperti panjang badan, lingkaran dada, tinggi gumba, tinggi gumba dan sebagainya. Di dalam spesies atau genotipe, berat suatu jaringan atau organ kenyataannya ditentukan oleh berat tubuh ternak (Huxley, 1972). Seperti pada sapi perah, dimana bentuk panjang tubuh umumnya menyudut (angular) yang melebar di bagian belakang mengakibatkan rongga perut luas, sehingga komponen atau organ di dalamnya dapat berkembang dengan baik. Organ ambing dapat berkembang dengan baik tanpa terganggu dan juga fungsi sirkulasi darah akan mendukung tingkat pertumbuhan sel sekretoris dan jaringan ambing dengan baik dan berat badan akan bertambah, serta pada masa laktasi produksi susu juga diharapkan akan bertambah (Esminger, 1980).

Kapasitas badan harus memperlihatkan ukuran perut yang dalam, lebar dan panjang yang ditopang kuat oleh tulang rusuk dengan lingkaran dada yang besar. Kapasitas badan merupakan hal yang sangat penting untuk memproduksi susu yang banyak, dimana menggambarkan kapasitas paru-paru dan jantung serta kemampuannya untuk menampung bahan pakan untuk produksi susu yang banyak (Blakely dan Bade, 1998).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan selama dua bulan dari awal Maret sampai akhir April 2004, di daerah peternakan sapi perah rakyat Desa Pinang Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang.

Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan 20 ekor sapi perah Sahiwal Cross yang sedang laktasi. Berumur empat sampai sembilan tahun, dengan masa laktasi sekitar dua sampai lima bulan. Sapi perah sebagai objek penelitian tersebut ditempatkan dalam kandang semi permanen dengan pemeliharaan secara intensif.

Sedangkan alat yang digunakan untuk mengukur lingkar dada dan panjang badan adalah pita ukur, sedangkan untuk mengukur produksi susu digunakan gelas ukur.

Bahan makanan yang diberikan pada sapi penelitian adalah hijauan dan konsentrat. Hijauan yang diberikan berupa rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) yang dipotong kecil-kecil dan konsentrat berupa campuran jagung giling dan dedak padi dengan perbandingan 4 : 6. Sedangkan air diberikan secara adlibitum.

Metode Penelitian

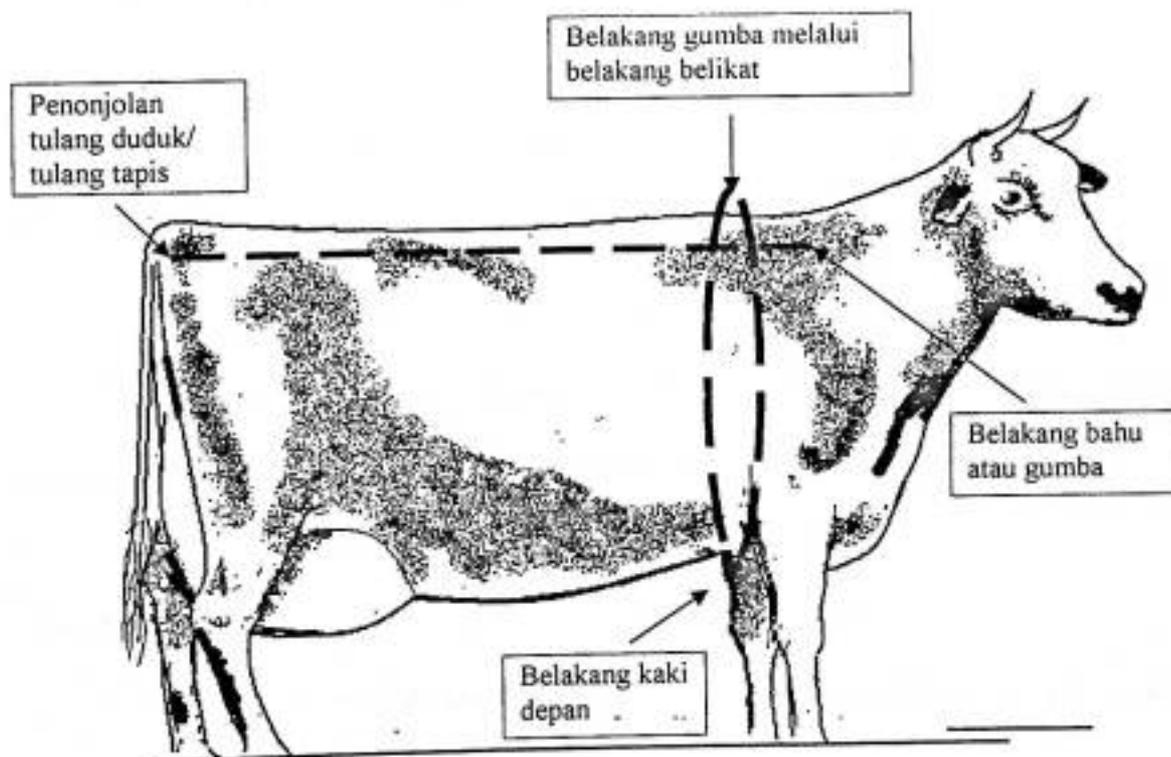
Pengukuran lingkar dada (*heart girth*), panjang badan (*body length*), dan perhitungan berat badan (*body weight*) dilakukan pada setiap ternak sapi perah yang terdapat sebagai objek penelitian dengan metode penelitian sebagai berikut :

1. Lingkar Dada (*Heart Girth*)

Pengukuran lingkar dada diukur di belakang gumba melalui belakang belikat atau belakang siku (Soenardjo, 1988) atau pengukuran mulai dari belakang kaki depan (Cassard dan Juergenson, 1967). Pengukuran lingkar dada dilakukan pada semua sapi perah objek penelitian (Gambar 1).

2. Panjang Badan (*Body Length*)

Pengukuran panjang badan diukur dari belakang bahu atau gumba hingga pada penonjolan tulang tapis (Cassard dan Juergenson, 1967). Pengukuran panjang badan dilakukan pada semua sapi perah objek penelitian (Gambar 1).



Gambar 1. Ukuran lingkar dada dan panjang badan pada sapi perah.

3. Berat Badan (*Body Weight*)

Perhitungan berat badan pada semua sapi perah penelitian dilakukan dengan menggunakan rumus Winters yang memasukkan nilai ukuran lingkaran dada dan panjang badan yang diperoleh dalam pengukuran. Estimasi berat badan dengan menggunakan rumus Winters (Winters, 1963; Cassard dan Juergenson, 1967; Soenardjo, 1988) adalah sebagai berikut :

$$\text{Berat Badan (Pound)} = \frac{(\text{Lingkaran Dada})^2 \times \text{Panjang Badan (inch)}}{300}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ pound(lb)} &= 0,4536 \text{ kilogram} \\ 1 \text{ inch} &= 2,54 \text{ cm} \end{aligned}$$

4. Produksi Susu

Pengukuran tingkat produksi susu dilakukan setelah atau sebelum pengukuran lingkaran dada dan panjang badan. Metode pengukuran tingkat produksi susu dilakukan pada setiap sapi perah dengan cara menggunakan gelas ukur.

Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan rumus analisis regresi linear, analisis korelasi, dan analisis ragam.

Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian diolah menurut prosedur analisa data sebagai berikut :

- Analisa Regresi Linear Sederhana (Sudjana, 1996)

$$\hat{Y} = a + bX$$

Keterangan :

\hat{Y} = Penduga nilai Y

a = Koefisien konstanta

b = Koefisien regresi

X = Panjang Badan, Lingkar Dada, dan Estimasi Berat Badan

Keterangan :

$$a = \frac{(\sum Y_i) (\sum X_i^2) - (\sum X_i) (\sum X_i Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i) (\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

Hubungan antara estimasi berat badan dengan tingkat produksi susu dihitung dengan menggunakan analisis korelasi dengan rumus koefisien korelasi (Sudjana, 1996) :

$$r = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i) (\sum Y_i)}{\sqrt{\{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}}$$

Keterangan :

r = Koefisien korelasi

X_i = Lingkar Dada, Panjang Badan, dan Estimasi Berat Badan pada sapi ke- i ($i = 1,2,3,\dots,20$)

Y_i = Banyaknya produksi susu pada sapi ke- i ($i = 1,2,3,\dots,20$)

n = Banyaknya data

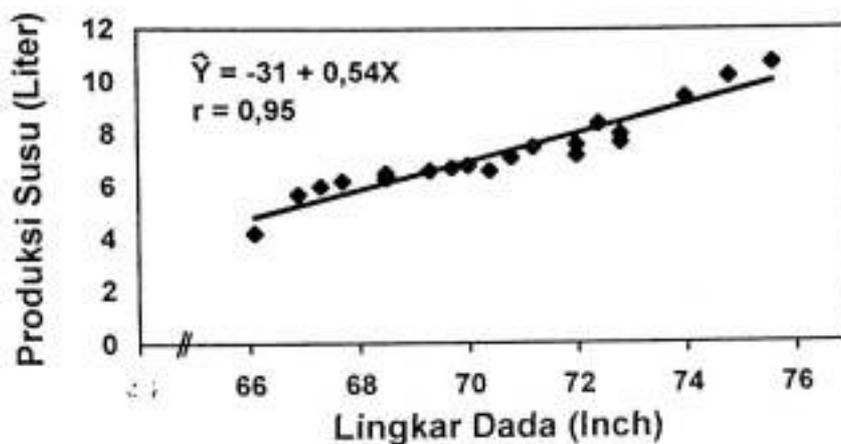
HASIL DAN PEMBAHASAN



Korelasi Lingkar Dada dan Produksi Susu

Sebelum mengetahui hubungan estimasi berat badan berdasarkan rumus Winters terhadap produksi susu, maka perlu juga dibahas dan dikaji hubungan lingkar dada dan panjang badan terhadap produksi susu. Menurut Cassard dan Juergenson (1967), bahwa ukuran bagian-bagian badan sangat erat hubungannya dengan pertumbuhan tubuh, seperti terhadap ukuran lingkar dada yang mempunyai korelasi terhadap berat badan hidup ternak, maka pendugaan berat badan dengan mengukur lingkar dada merupakan salah satu cara atau metode praktis. Menurut Salisbury dan Vandemark (1985), bahwa pada pengukuran lingkar dada banyak dilakukan sebagai cara yang paling mudah dikerjakan oleh para peternak dengan menggunakan pita pengukur, dan dengan demikian dapat memperkirakan berat badan.

Lingkar dada merupakan salah satu bagian tubuh yang diukur sebelum mengestimasi berat badan ternak sapi perah. Menurut Cassard dan Juergenson (1967), dan Soenardjo (1988), bahwa pengukuran lingkar dada untuk rumus Winters dilakukan dengan mengukur lingkar badan ternak mulai dari belakang kaki depan atau dibelakang gumba. Atau menurut Soenardjo (1988) pengukuran lingkar dada diukur di belakang gumba melalui belakang belikat atau belakang siku. Pada Gambar 2 diperlihatkan grafik hubungan antara lingkar dada dan produksi susu.



Gambar 2. Grafik Regresi Linear antara Lingkar Dada dengan Produksi Susu Sapi Perah Sahiwal Cross.

Pada Gambar 2 terlihat bahwa terdapat hubungan satu titik dengan titik yang lain yang memberikan rangkaian garis secara linear pada setiap rata-rata pengukuran lingkar dada terhadap rata-rata produksi susu yang dihasilkan. Dalam pengukuran lingkar dada sebagai variabel X untuk memperoleh pendugaan terhadap jumlah produksi susu sebagai variabel Y pada ternak sapi perah Sahiwal Cross. Terdapat hubungan antara lingkar dada dengan produksi susu dengan persamaan regresi linear sederhana $\hat{Y} = -31 + 0,54X$ dan koefisien korelasi $r = 0,95$. Hal ini dapat dijelaskan bahwa setiap peningkatan 1 inch (2,54 cm) lingkar dada (X) diharapkan produksi susu (Y) akan bertambah 0,54 liter. Sedangkan nilai koefisien korelasi 0,95 menunjukkan tingkat korelasi antara lingkar dada dengan produksi susu adalah berkorelasi positif dengan koefisien determinasi sebesar 90,25%.

Menurut Snapp dan Neumann (1979), bahwa keadaan daerah dada dapat menggambarkan pertambahan berat badan pada ternak muda yaitu pada bagian

pertumbuhan urat daging, tulang dan organ-organ vital, sedangkan pada ternak dewasa penambahan berat badan biasanya hanya terjadi dalam bentuk perkembangan jaringan lemak, sehingga mengarah kepada terjadinya penimbunan lemak. Sehingga menurut Soenardjo (1988), pada ukuran lingkaran dada tersebut mempunyai hubungan korelasi terhadap berat badan hidup atau berat karkas ternak, dapat dikatakan bahwa setiap lingkaran dada yang bertambah 1% maka berat badan juga akan bertambah $\pm 3\%$.

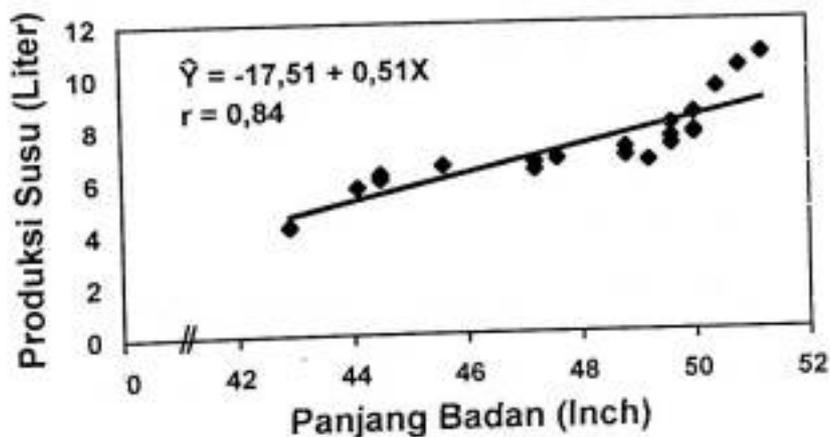
Hasil analisis ragam (Lampiran 3) menunjukkan hubungan antara lingkaran dada dengan produksi susu sangat nyata ($P < 0,01$) artinya semakin besar lingkaran dada maka diharapkan produksi susu juga akan bertambah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Salisbury dan Vandemark (1985), bahwa untuk mengetahui kapasitas produksi dan reproduksi ukuran badan seperti lingkaran dada, tinggi gumba, dan panjang badan sering dihubungkan dengan keadaan berat tubuh bahkan untuk mengetahui berat badan. Sedangkan menurut Van Oijen dkk (1993), bahwa besarnya ukuran tubuh menandakan sebagai tingkat kematangan (*mature*) induk untuk memelihara anaknya, sehingga produksi susunya meningkat.

Blakely dan Bade (1998), menyatakan bahwa kapasitas badan harus memperlihatkan ukuran perut yang dalam, lebar dan panjang yang ditopang kuat oleh tulang rusuk dengan lingkaran dada yang besar. Kapasitas badan merupakan hal yang sangat penting untuk memproduksi susu yang banyak, dimana menggambarkan kapasitas paru-paru dan jantung serta kemampuannya untuk menampung bahan pakan untuk produksi susu yang banyak.

Korelasi Panjang Badan dengan Produksi Susu

Panjang badan sebagai salah satu pengukuran dimensi tubuh yang digunakan bersama dengan lingkar dada dalam mengestimasi berat badan berdasarkan rumus Winters. Menurut Cassrad dan Juergenson (1967) pengukuran panjang badan dilakukan dari belakang bahu sampai pada penonjolan tulang duduk/tapis.

Penggunaan ukuran panjang badan untuk metode estimasi berat badan ternak sapi berdasarkan rumus Winters (1963) dan menurut Cassrad dan Juergenson (1967), adalah karena panjang badan merupakan salah satu bagian dimensi tubuh ternak yang mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Pada Gambar 3 diperlihatkan grafik hubungan antara panjang badan dengan produksi susu.



Gambar 3. Grafik Regresi Linear antara Panjang Badan dengan Produksi Susu Sapi Perah Sahiwal Cross.

Pada Gambar 3 terlihat bahwa terdapat hubungan satu titik dengan titik yang lain yang memberikan rangkaian garis secara linear pada setiap rata-rata pengukuran panjang badan terhadap rata-rata produksi susu yang dihasilkan. Dalam pengukuran

panjang badan sebagai variabel X untuk memperoleh pendugaan terhadap jumlah produksi susu sebagai variabel Y pada ternak sapi perah Sahiwal Cross. Terdapat hubungan antara panjang badan dengan produksi susu dengan persamaan regresi linear sederhana $\hat{Y} = -17,51 + 0,51X$ dan koefisien korelasi $r = 0,84$. Hal ini dijelaskan bahwa setiap peningkatan 1 inch (2,54 cm) panjang badan (X) diharapkan produksi susu (Y) akan bertambah 0,51 liter. Sedangkan nilai koefisien korelasi 0,84 menunjukkan tingkat korelasi antara panjang badan dengan produksi susu adalah berkorelasi positif dengan koefisien determinasi sebesar 70,56%.

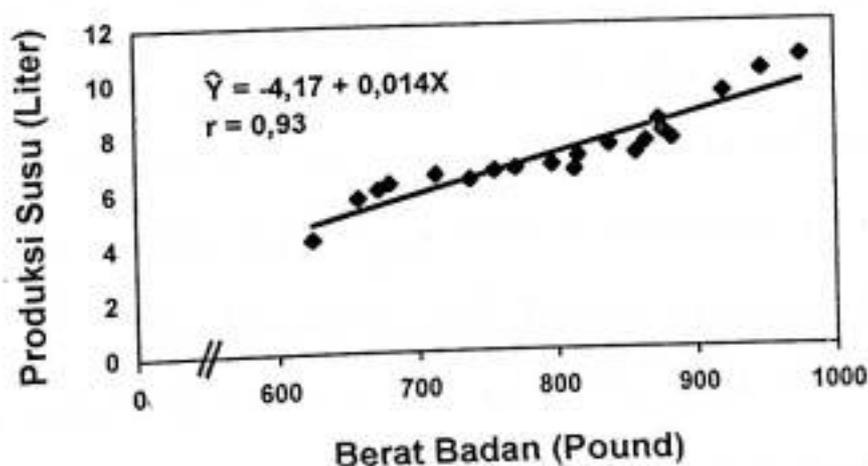
Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 5) menunjukkan hubungan antara panjang badan dengan produksi susu sangatlah nyata ($P < 0,01$) artinya semakin besar lingkar dada maka diharapkan produksi susu juga akan bertambah. Hubungan panjang badan dengan produksi susu dalam hal ini merupakan suatu pertumbuhan badan ternak yang proporsional sebagai ternak sapi perah. Menurut Huxley (1972), bahwa keadaan proporsional didasarkan pada konsep bahwa pada pertumbuhan dan perkembangan serta peningkatan berat tubuh, terjadi berdasarkan keadaan perubahan bagian-bagian tubuh, seperti panjang badan, lingkar dada, tinggi gumba, dan sebagainya. Di dalam spesies atau genotipe, berat suatu jaringan atau organ kenyataannya ditentukan oleh berat tubuh ternak.

Menurut Esminger (1980), bahwa pada sapi perah, dimana bentuk panjang tubuh umumnya menyudut (angular) yang melebar di bagian belakang mengakibatkan rongga perut luas, sehingga komponen atau organ di dalamnya dapat berkembang dengan baik. Organ ambing dapat berkembang dengan baik tanpa

terganggu dan juga fungsi sirkulasi darah akan mendukung tingkat pertumbuhan sel sekretoris dan jaringan ambing dengan baik dan berat badan akan bertambah, serta produksi susu juga diharapkan akan bertambah.

Korelasi Estimasi Berat Badan dengan Produksi Susu

Estimasi berat badan merupakan salah satu upaya dalam menentukan berat badan ternak ketika tidak terdapatnya sarana untuk melakukan penimbangan. Hal ini dinyatakan oleh Winters (1963) yang menyatakan bahwa Penggunaan rumus berat badan sering menjadi masukan dan digunakan di daerah peternakan di Amerika dimana tidak tersedianya timbangan (scales). Sedangkan menurut Soenardjo (1988) ukuran lingkar dada dan panjang badan banyak digunakan dalam rumus perhitungan berat badan seekor ternak. Pada Gambar 4 diperlihatkan grafik hubungan antara perkiraan berat badan dengan produksi susu.



Gambar 4. Grafik Regresi Linear antara Estimasi Berat Badan dengan Produksi Susu Sapi Perah Sahiwal Cross.

Pada Gambar 4 terlihat bahwa terdapat hubungan satu titik dengan titik yang lain yang memberikan rangkaian garis secara linear pada setiap rata-rata pengukuran berat badan terhadap rata-rata produksi susu yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Salisbury dan Vandemark (1985), bahwa besar badan sapi pada perkawinan merupakan hal yang penting, dimana terdapat banyak pemikiran yang timbul karena memiliki pengaruh terhadap penampilan reproduksi, lama kehidupan, dan produksi susu dan lemak susu. Hal ini didukung oleh Van Oijen dkk (1993), bahwa besarnya ukuran tubuh menandakan sebagai tingkat kematangan induk untuk memelihara anaknya, sehingga produksi susunya meningkat.

Hubungan berat badan terhadap tingkat produksi susu seperti yang tampak pada Gambar 5, dimana berat badan sebagai variabel X untuk memperoleh pendugaan terhadap jumlah produksi susu sebagai variabel Y pada ternak sapi perah Sahiwal Cross. Terdapat hubungan antara berat badan dengan produksi susu dengan persamaan regresi linear sederhana $\hat{Y} = -4,17 + 0,014X$ dan koefisien korelasi $r = 0,93$. Hal ini dijelaskan bahwa setiap peningkatan 1 pound (0,4536 kg) berat badan (X) diharapkan produksi susu (Y) akan bertambah 0,014 liter. Sedangkan nilai koefisien korelasi 0,93 menunjukkan tingkat korelasi antara berat badan dengan produksi susu adalah berkorelasi positif dengan koefisien determinasi 86,49%. Menurut Hadiwiyoto (1994), bahwa berat tubuh induk sapi perah memiliki merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat produksi dan komposisi susu selama periode laktasi. Hewan yang mempunyai pertumbuhan cepat dan

bertubuh besar umumnya menghasilkan susu lebih banyak dibanding hewan yang pertumbuhannya lambat dan bertubuh kecil

Hasil analisis ragam (Lampiran 7) menunjukkan hubungan antara berat badan dengan produksi susu sangat nyata ($P < 0,01$) artinya semakin besar berat badan maka diharapkan produksi susu juga akan bertambah. Dimana berdasarkan hasil estimasi berat badan pada sapi perah objek penelitian diketahui bahwa berat badan induk terendah dan tertinggi pada sapi perah Sahiwal Cross masing-masing adalah 624,8 pound (283,3 kg) dan 975,4 pound (442,4 kg). Menurut Mukerjee dan Banerjee (1975), berat badan betina sapi perah Sahiwal sekitar 272 kg sampai 408 kg.

Baker dkk (2003), melaporkan bahwa rata-rata perbedaan estimasi berat badan yang tertinggi dan yang terendah terhadap produksi susu utamanya yang berkaitan dengan EPD (*Expectation Progeny Differences*) merupakan estimasi yang terbaik. Walaupun dalam hasil penelitian validasi pengamatan pada berat badan anaknya yang disapih (*weaning weights*) terhadap berat badan induk hanya dilakukan pada induk yang berumur sampai enam tahun. Buskirk dkk (1995), melaporkan telah diketahui pula bahwa estimasi produksi susu dan komposisinya juga berkorelasi positif dengan berat anaknya. Seperti yang telah dilakukan pada induk sapi yang berumur empat tahun. Dimana Minick dkk (2001), melaporkan bahwa umur induk sapi yang diasosiasikan dengan berat badan induk termasuk anaknya, namun pengaruh umur induk tidak berdampak terhadap produksi susu. Walaupun juga terdapat indikasi bagi para induk sapi yang diamati dalam jangka umur yang terbatas, yaitu umur tiga, empat, dan lima tahun. Pada studi lain Van Oijen dkk (1993),

melaporkan bahwa hal ini lebih berdampak pada tingkat perkembangan badan yang dapat diketahui berdasarkan berat badannya dan sifat keindukan (*maternity*) induk sapi untuk memproduksi susu dan merawat anaknya, sehingga juga berhubungan dengan pertumbuhan anak (*calf growth*). Sehingga Salisbury dan Vandemark (1985), menyatakan bahwa kenaikan produksi susu 20 – 25% dari laktasi yang satu ke laktasi berikutnya disebabkan kenaikan berat badan dan 75 – 80% dipengaruhi oleh kebuntingan yang berulang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hubungan antara lingkaran dada, panjang badan, dan estimasi berat badan terhadap produksi susu menunjukkan korelasi positif dengan koefisien korelasi masing-masing 0,95; 0,84 dan 0,93, dan koefisien determinasi masing-masing 90,25%, 70,56%, dan 86,49%.

Saran

Mengingat lokasi penelitian merupakan peternakan rakyat dan faktor yang mempengaruhi tingkat produksi susu sangat kompleks, maka perlu juga mempertimbangkan keadaan pemeliharaan dan lingkungan dari sapi perah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Akoso, B.T. 1996. Kesehatan Sapi (Bagi Petugas Teknis, Mahasiswa, Penyuluh dan Peternak). Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Baker, J.F.M., M.E. Boyd, A.H. Brown, D.E. Franke, and C.E. Thompson. 2003. Evaluation of age of dam effects on maternal performance of multilactation daughters from high- and low-milk EPD sires at three locations in the southern united states. *J.Anim.Sci.* 81:1693-1699.
- Barret, M.A., and P.P. Larkin. 1974. Milk and Beef Production in The Tropics. Oxford University Press, Oxford.
- Blakely, J., dan D.H. Bade, 1998. Ilmu Peternakan., Edisi ke 4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H Fleet, dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Penerbit Universitas Indonesia (UI - Press), Jakarta.
- Buskirk, D.D., D.B. Faulker, and F.A. Ireland. 1995. Increased postweaning gain of beef heifers enhances fertility and milk production. *J. Anim. Sci.* 73:937-946.
- Cassard, D.W., and E.M. Juergenson. 1967. Approved Practices in Feeds and Feeding. The Interstate Printers and Publishers, Inc., Danville, Illinois.
- Esminger, M.E. 1980. Dairy Cattle Science. 2nd Ed. The Interstate and Deville Publisher Inc., Illionis.
- Etgen, W.M., R.E. James and P.M. Reaves. 1987. Dairy Cattle Feeding and Management. John Willey and Sons, New York - Chicester - Brisbane - Toronto - Singapore.
- Hadiwiyoto, S. 1994. Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Hafez, E.S.E., and L.A. Dyer. 1979. Animal Growth and Nutrition. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Huxley, J.S. 1972. Problems and Relative Growth. Matheun Publisher, London.

- Leat, W.M.F. 1976. Meat Animals : Growth and Productivity. Editor : D. Lister, D.N. Rhodes, V.R. Fowler, and M.F. Fuller. Plenum Press, New York - London.
- Lowe, F.R. 1981. Milking Machines A Compherensive Guide for Farmers, Herdmens and Students. 2nd Ed. Oxford pergamon Press, London.
- Maciejowski, J. and J. Zieba,. 1982. Genetics and Animal Breeding (Part A. Biological and Genetic Foundations of Animal Breeding). PWN-Polish Scientific Publisher, Warsawa.
- Ma'sum, M, and Soesetyo, R.H.B. 1983. Growth pattern in term of heart girth measurtment in swamp buffalo in west java indonesian. Agrivita. Vol.6, No. 2 pp 1-3.
- Mukerjee, D.P., and G.G. Banerjee. 1975. Genetics and Breeding of Farm Animals. 1st Ed. Oxford and IBH Publishing Co., Calcutta-Bombay-New Delhi.
- Minick, J.A., D.S. Buchanan, and S.D. Rupert. 2001. Milk production of cross breed daughters of high- and low-milk EPD angus and hereford bulls. J. Anim. Sc. 79:1386-1393.
- Muljana, W. 1985. Pemeliharaan dan Kegunaan Ternak Sapi Perah. Penerbit CV Aneka Ilmu, Semarang.
- Peters, A.R., and P.J.H. Ball. 1991. Reproduction in Domestic Animals. 4th Ed. Academic Press Inc., New York.
- Salisbury, G.W., dan N.L. Vandemark. 1985. Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan Pada Sapi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Snapp, R., and A.L. Neumann. 1979. Beef Cattle. 6th Ed. John Wiley & Sons Inc., New York-London.
- Soenardjo. 1988. Ilmu Tilik Ternak. Penerbit C.V. Baru, Jakarta.
- Soeparno. 1994. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soesetyo, R.H.B. 1984. Estimation of Body Weight By Chest Girth in Madura Cattle. Dirjen. Peternakan, Departemen Pertanian, Cipanas.
- Sudjana. 1996. Metoda Statistika. Edisi ke 6. Penerbit Tarsito, Bandung.

Swatland, H.J. 1984. Structure and Development of Meat animals. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

Van Oijen, M., M. Montano-Bermudez, and M.K. Nielsen. 1993. Economical and biological efficiencies of beef cattle differing in level of milk production. J. Anim. Sci. 71:44-50.

Williamson, G., dan W.J.A. Payne. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Winters, L.M. 1963. Animal Breeding. 4th Ed. John Wiley & Sons Inc., New York-London.