

**ESTIMASI POTENSI DAN KINERJA SAPI BALI DI KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA,
PROPINSI NUSA TENGGARA TIMUR**

**THE POTENCY ESTIMATION AND PERFORMANCE OF BALI CATTLE IN TIMOR TENGAH
UTARA REGENCY, EAST NUSA TENGGARA PROVINCE**

Trimeldus Tulak Tonbesi*, Nono Ngadiyono, dan Sumadi

Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Jl. Fauna No.3, Bulaksumur, Yogyakarta, 55281

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui output dan dinamika populasi, hubungan antara bobot badan dengan ukuran-ukuran tubuh, juga hubungan antara bobot badan dengan bobot karkas serta pendugaan bobot badan yang paling akurat pada sapi Bali di Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), Propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Penelitian dilaksanakan di 6 kecamatan pada 20 desa. Materi penelitian meliputi 289 peternak sebagai responden, 530 ekor sapi Bali dan data sekunder dari Dinas Peternakan setempat. Hasil penelitian menunjukkan efisiensi reproduksi (ER) 83,60%, natural increase 21,72%, potensi 21,47% dari populasi atau 16.204 ekor. Terjadi peningkatan populasi tiap tahun rata-rata 8,16% mengikuti persamaan regresi $Y = 63.151 + 5.376X$ dan pada tahun 2011 dapat diestimasi populasi menjadi 100.783 ekor dengan potensi 21.638 ekor. Hubungan antara bobot badan dengan ukuran tubuh pada sapi Bali jantan umur >1 sampai 2 tahun mengikuti persamaan $Y = -286,13 + 2,11X_1 + 1,59X_4$ dengan $r = 0,92$ dan $R^2 = 0,85$. Jantan umur >2 sampai 3 tahun, $Y = -441,16 + 2,23X_1 + 2,96X_3$ dengan $r = 0,95$ dan $R^2 = 0,90$. Betina umur >2 sampai 3 tahun, $Y = -153,27 + 2,19X_1$ dengan $r = 0,78$ dan $R^2 = 0,60$. Jantan umur >3 sampai 4 tahun, $Y = -385,10 + 4,13X_1$ dengan $r = 0,96$ dan $R^2 = 0,91$. Betina >3 sampai 4 tahun, $Y = 89,72 + 0,96X_2$ dengan $r = 0,34$ dan $R^2 = 0,12$. Hubungan bobot potong dengan bobot karkas pada betina umur >2 sampai 3 tahun, $Y = -3,84 + 0,56X$ dengan $r = 0,97$ dan $R^2 = 0,94$, betina umur >3 sampai 4 tahun, $Y = 4,0 + 1,50X$ dengan $r = 0,87$ dan $R^2 = 0,76$ dan betina umur >4 tahun, $Y = 3,16 + 0,52X$ dengan $r = 0,96$ dan $R^2 = 0,92$. Rumus Djagra dapat digunakan untuk menduga bobot badan sapi Bali jantan dan betina di Kabupaten TTU dengan faktor koreksi masing-masing -0,34% dan -16,71%.

(Kata Kunci : Sapi Bali, Kinerja, Potensi, Dinamika populasi)

ABSTRACT

The objective of the reseaech was to recognize the output and population dynamics, correlation between body weight and body size, and also correlation between body weight and carcass weight and the most accurate body weight estimation on Bali cattle in Timor Tengah Utara Regency, East Nusa Tenggara Province. This research was done in 6 districts in 20 villages. The research material included 289 breeders as respondent, 530 Bali cattles and secondary data from local Department of Animal Husbandry. The results showed that reproduction efficiency 83.60%, 21.72% natural increase, 21.47% potency of the population or 16,204 animals. There was annual increased with average 8.16% follows regression equation $Y = 63,151 + 5,376 X$ and by year of 2011 the population could be estimated as many as 100,783 animals with potency 21,638 animals. Correlation between body weight with body size in male Bali cow age >1 to 2 years old followed equation $Y = -286.13 + 2.11 X_1 + 1.59X_4$ with $r = 0.92$ and $R^2 = 0.85$. Male with age >2 to 3 years old, $Y = -441.16 + 2.23X_1 + 2.96X_3$ with $r = 0.95$ and $R^2 = 0.90$. Female age >2 to 3 years old, $Y = -153.27 + 2.19X_1$ with $r = 0.78$ and $R^2 = 0.60$. Male with age >3 to 4 years old, $Y = -385.10 + 4.13X_1$ with $r = 0.96$ and $R^2 = 0.91$. Female age >3 to 4 years old, $Y = 89.72 + 0.96X_2$ with $r = 0.34$ and $R^2 = 0.12$. Correlation between body weight and carcass weight in female age >2 to 3 years old, $Y = -3.84 + 0.56X$ with $r = 0.97$ and $R^2 = 0.94$, female age >3 to 4 years old, $Y = 4.0 + 1.50X$ with $r = 0.87$ and $R^2 = 0.76$, and female age >4 years old, $Y = 3.16 + 0.52X$ with $r = 0.96$ and $R^2 = 0.92$. Djagra Formula could be used to estimate male and female Bali cattle body weight in regency north middle Timor with correction factor each -0.34% and -16.71%.

(Key words: Bali Cattle, Performance, Potency, Population dynamics)

Pendahuluan

Kemampuan produksi sapi potong dapat digambarkan dari pertumbuhannya. Pertambahan bobot badan sebagai refleksi pertumbuhan dapat diketahui dengan menimbang berat badan.

*Korespondensi (corresponding author):
Telp. +62 812 2712 3631

Mengetahui bobot badan ternak merupakan suatu hal yang sangat penting antara lain untuk menduga produksi daging dan persentase karkas yang dihasilkan, harga jual, pemilihan bibit, kebutuhan pakan dan pemberian dosis obat yang tepat. Cara yang paling akurat untuk mengetahui bobot badan ternak dapat dilakukan dengan menimbang ternak secara langsung, namun dalam praktek penimbangan ternak besar seperti sapi memerlukan kerja ekstra dan alat timbangan ternak yang cukup mahal dan relatif sulit terutama di daerah pedesaan dengan keadaan topografi yang sulit dijangkau dengan alat transportasi. Oleh karena itu untuk mengatasi hal tersebut perlu dicari cara lain yang lebih murah dan praktis yaitu dengan pendugaan bobot badan ternak melalui pendekatan terhadap hubungan antara satu atau lebih ukuran bagian tubuh ternak dengan bobot badannya dan pendugaan bobot karkas berdasarkan bobot hidup ternak.

Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) merupakan salah satu Kabupaten di Propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), terletak di Pulau Timor bagian barat sangat potensial untuk pengembangan ternak sapi Bali, hal ini terbukti karena sapi Bali telah dimasukkan dalam jumlah kecil ke Pulau Timor sejak tahun 1912 dan ternak ini berkembang biak dengan pesat dan populasinya terus meningkat (Toelihere, 1993), namun demikian dinamika populasi dan potensi sapi Bali di Kabupaten TTU belum diketahui dan belum pernah diteliti sementara hasil-hasil penelitian di daerah lain tidak cocok diproyeksikan di Kabupaten TTU, oleh karena itu telah dilakukan penelitian tentang estimasi potensi dan kinerja sapi Bali di Kabupaten TTU, Propinsi NTT.

Sapi Bali telah tersebar hampir di seluruh propinsi di Indonesia dan berkembang cukup pesat di banyak daerah karena memiliki beberapa keunggulan. Sapi Bali mempunyai daya adaptasi yang baik terhadap lingkungan yang buruk, seperti daerah yang bersuhu tinggi, mutu pakan yang rendah atau kasar. Di samping itu tingkat kesuburan (fertilitas) sapi Bali amat tinggi dibandingkan dengan jenis sapi lain yaitu mencapai 83% (Darmadja, 1990). Adaptabilitas sapi Bali terhadap lingkungan baik yang langsung (suhu, udara, kelembaban, angin) dan yang tidak langsung (lahan, pakan, hama, penyakit) baik dibanding *breed* sapi lain yang ada di Indonesia (Darmadja, 1980), oleh karena itu sapi Bali dapat hidup pada kondisi yang berbeda dari pulau asalnya.

Produktivitas sapi potong merupakan gabungan dari sifat-sifat produksi dan reproduksi, sehingga peningkatan produktivitas ternak sapi

potong mencakup dua hal yaitu peningkatan kualitas unit ternak dan bobot per unit ternak dalam kurun waktu tertentu (Lasley, 1981 dan Sumadi, 1985). Lebih lanjut Trikesowo *et al.* (1993) menyatakan bahwa, yang termasuk dalam komponen produktivitas sapi potong adalah jumlah kebuntingan, kelahiran, kematian, panen pedet, perbandingan anak jantan dan betina, jarak beranak, bobot sapih, bobot setahun (*yearling*), bobot potong dan penambahan bobot badan.

Produktivitas ternak di suatu wilayah dipengaruhi oleh komposisi ternak berdasarkan umur, jenis kelamin, kelahiran, kematian dan lamanya ternak dalam pembiakan (Hardjosubroto, 1994), oleh karena itu perbaikan mutu sapi potong haruslah ditekankan pada peningkatan sifat produksi dan reproduksi yang ditunjang oleh pengelolaan yang baik dari segi zooteknis dan bioekonomis.

Pada umumnya pengukuran pertumbuhan ternak didasarkan pada kenaikan berat badan persatuan waktu tertentu yang dinyatakan sebagai rata-rata penambahan bobot badan harian (PBBH) atau *average daily gain* (ADG).

Hardjosubroto (1992) menyatakan bahwa, besarnya *natural increase* tergantung dari reproduktivitas induk, persentase induk dalam populasi, persentase kelahiran, angka kematian dan juga dipengaruhi oleh pola pembiakannya.

Populasi ternak selalu mengalami perubahan atau dinamika dan dinamika ini dipengaruhi oleh adanya kelahiran, kematian, pemotongan, ekspor-impor dan populasi awal. Ukuran tubuh ternak erat hubungannya dengan berat hidup sehingga sering digunakan untuk pendugaan bobot hidup (Abubakar, 1998). Ukuran tubuh ternak dapat menggambarkan kemampuan berprestasi dan produksi dari seekor ternak, ukuran-ukuran tubuh tersebut antara lain panjang badan, tinggi gumba, lingkaran dada, dalam dada, lebar dada dan indeks kepala (Sumadi *et al.*, 2008).

Berbagai rumus penentuan bobot badan berdasarkan ukuran-ukuran tubuh telah banyak diketahui, bahkan berbagai penelitian telah mengoreksi rumus tersebut disesuaikan dengan keadaan lingkungan, pengaruh genetik dan waktu (Santosa, 2003).

Komponen utama karkas adalah terdiri dari tulang, daging dan lemak (Lawrie, 1979). Faktor yang menentukan nilai karkas adalah berat karkas, jumlah daging yang dihasilkan yang terdapat dalam karkas tersebut (Soeparno, 1998). Preston dan Willis (1974) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi persentase karkas adalah pakan, umur dan bobot hidup, bangsa sapi serta konformasi tubuh.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di 6 Kecamatan di Kabupaten TTU, Propinsi NTT selama empat bulan, dimulai pada bulan Juli sampai Oktober 2007 dengan materi petani peternak sapi Bali sebagai responden sejumlah 289 orang, sapi Bali sejumlah 530 ekor terdiri dari 418 ekor adalah milik petani peternak dan 112 ekor sapi Bali siap potong di rumah potong hewan (RPH) Kefamenanu, Kabupaten TTU. Selain itu diambil juga data sekunder dari Dinas Peternakan setempat. Penelitian ini bersifat deskriptif analitis dengan metode survei. Penetapan Kecamatan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *stratified sampling* (Nasir, 1983) dan berdasarkan letak geografis, sedangkan pengambilan sampel sapi secara *accidental sampling* (Sudjana, 1992 dan Nawawi, 1995). Sistem pengambilan data dilakukan dengan wawancara langsung kepada petani peternak (responden), bobot badan diperoleh dengan cara menimbang sapi pada awal penelitian (Juli), pertengahan (Agustus) dan akhir penelitian (September), ukuran-ukuran tubuh sapi diperoleh dari sapi yang berasal dari lapangan dan sapi yang ada di RPH, data sekunder diambil dari Dinas Peternakan setempat dengan wawancara.

Hasil dan Pembahasan

Rata-rata umur peternak sapi Bali di Kabupaten TTU, Propinsi NTT berada pada kisaran umur produktif ($46,30 \pm 10,08$ tahun) dan pengalaman beternak cukup lama ($14,89 \pm 7,13$ tahun) sehingga merupakan dukungan positif bagi pengembangan usaha tani ternak potong sebab semakin lama beternak, maka para peternak akan lebih trampil dan mempunyai kemampuan dalam memecahkan kesulitan dan hambatan dalam mengelola usahanya.

Ditinjau dari tingkat pendidikan formal yang pernah ditempuh peternak adalah bervariasi dan sebesar 65,00% berpendidikan Sekolah Dasar sehingga dapat dikatakan sebagian besar mempunyai pendidikan yang rendah. Kondisi ini akan berakibat terhadap adopsi inovasi baru yang kurang memuaskan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumadi dan Hardjosubroto (2003) bahwa, tingkat pendidikan akan berpengaruh terhadap kemajuan peternak dalam memilih alternatif dalam perbaikan usaha dan pendapatannya. Dari sisi mata pencaharian utama, sebagian besar merupakan petani (97,27%) sehingga kondisi ini merupakan aset yang positif untuk mendukung keberhasilan usaha tani ternak potong.

Pemilikan sapi Bali per responden adalah 7,84 ekor atau 5,72 UT. Hal ini berarti setiap

peternak responden memiliki 5 ekor sapi dewasa dan 3 ekor pedet. Struktur populasi sapi Bali di Kabupaten TTU terdiri atas jantan dewasa 10,23%, betina dewasa 42,08% (rasio 1 : 4,11), jantan muda 9,04%, betina muda 15,70% (rasio 1 : 1,74), jantan pedet 10,54%, betina pedet 12,40% (rasio 1 : 1,18).

Komposisi sapi jantan dan betina secara keseluruhan adalah 29,81% dan 70,18% (rasio 1 : 2,35). Jumlah betina relatif tinggi dalam populasi, hal ini akan sangat mendukung program *breeding* oleh peternakan rakyat. Persentase pedet dan sapi muda relatif seimbang dan betina relatif lebih banyak, hal ini merupakan komposisi yang baik untuk *replacement* induk.

Tingginya angka S/C hasil penelitian ini diduga disebabkan oleh waktu perkawinan yang kurang tepat dan kurangnya pakan (kualitas maupun kuantitas) yang dikonsumsi ternak sehingga menyebabkan rendahnya fertilitas induk dan pejantan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kusnadi (1980) bahwa, besar kecilnya nilai *service per conception* ditentukan oleh beberapa faktor seperti deteksi birahi, waktu perkawinan yang kurang tepat, fertilitas induk yang rendah, kualitas semen yang kurang baik atau fertilitas pejantan rendah dan pakan yang terbatas.

Panjangnya jarak beranak dalam penelitian ini diduga disebabkan oleh tingginya angka S/C, selain itu disebabkan pula oleh panjangnya *post partum mating* (kawin pertama setelah beranak) yang mencapai $4,21 \pm 1,61$ bulan. Menurut Toelihere (1981), waktu yang terbaik untuk mengawinkan kembali adalah 60 sampai 90 hari setelah beranak. Selanjutnya dipertegas oleh Hafez (1987) bahwa untuk mencapai jarak beranak 12 bulan maka dalam waktu 60 hari harus dikawinkan kembali atau diinseminasi kembali dan menjadi bunting sebab fertilitas maksimum pada sapi terjadi 60 sampai 90 hari setelah beranak.

Panjangnya *post partum mating* diduga disebabkan oleh lamanya umur penyapihan yaitu mencapai $8,65 \pm 2,05$ bulan dan kondisi induk setelah beranak adalah 50,50% sedang, 41,31% gemuk, dan 8,32% kurus. Musim yang mempengaruhi ketersediaan pakan (rumput) secara tidak langsung mempengaruhi kesuburan ternak sapi Bali.

Berdasarkan data-data di atas maka dapat dihitung nilai efisiensi reproduksi (ER) (Hardjosubroto, 1994) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} ER &= \frac{(JB)(JA)}{(IB) - (IK) + (JB) - (LB)} \times 100\% \\ &= \frac{(17,03)(1)}{(39,69) - (27,35) + (17,03) - (9)} \times 100\% \\ &= 83,60\% \end{aligned}$$

dirumuskan : ER = Nilai efisiensi reproduksi, JR = Jarak beranak, JA = Jumlah anak, IB = Induk 1 beranak, IK = Induk 1 kawin, dan LB = Lama bunting.

Nilai efisiensi reproduksi (ER) ini rendah disebabkan oleh umur pertama kali beranak dan jarak beranak relatif tinggi yaitu $39,69 \pm 4,62$ bulan dan $17,03 \pm 1,82$ bulan, sebagaimana dinyatakan oleh Hardjosubroto (1993) dan Sumadi (1993) bahwa, induk yang beranak pertama kali lebih dari 27 bulan dan jarak beranak lebih dari 16 bulan akan mempunyai nilai ER kurang dari 100% dan sebaliknya apabila kurang dari itu maka nilai ER lebih dari 100%.

Rendahnya persentase kelahiran terhadap populasi pada penelitian ini disebabkan oleh rendahnya populasi induk (42,08%), disamping itu kondisi induk saat melahirkan 8,36% kurus, 47,60% sedang dan 44,04% gemuk (pada bulan Juli 2007).

Persentase kematian sapi Bali terhadap populasi pada pedet 2,60%, sapi muda 1,12% dan dewasa 1,70% atau kematian terhadap populasi secara keseluruhan adalah 5,42%. Kematian sapi Bali pada penelitian ini, diduga disebabkan oleh kehilangan bobot badan yang tinggi oleh induk dalam masa menyusui sebelumnya sehingga induk belum siap kondisinya untuk melahirkan kembali. Akibatnya induk-induk yang kurus umumnya melahirkan anak-anak yang lemah dengan bobot lahir yang rendah, produksi susu induk yang rendah, adanya predator, pakan dan penyakit.

Nilai *natural increase* (NI) sapi Bali pada penelitian ini sebesar 21,72%. Rendahnya nilai NI pada penelitian ini diduga disebabkan oleh rendahnya tingkat kelahiran terhadap populasi dan tingginya kematian ternak. Disamping itu mungkin juga disebabkan oleh populasi betina dewasa rendah (42,08%). Untuk dapat meningkatkan nilai NI,

Tabel 1. Penampilan reproduksi sapi Bali di Kabupaten TTU, Propinsi NTT tahun 2007 (*reproduction performance of Bali cattle in TTU Regency, NTT Province in 2007*)

Uraian (<i>description</i>)	Rata-rata (<i>average</i>)
A. Pengelolaan reproduksi (<i>reproduction management</i>)	
1. Pengenalan tanda birahi (%) (<i>heat detection ability (%)</i>)	
a. Kurang (<i>poor</i>)	16,18
b. Sedang (<i>medium</i>)	28,36
c. Baik (<i>good</i>)	46,83
d. Baik sekali (<i>very good</i>)	8,63
2. Umur pertama kali kawin (bln) (<i>first mating age (month)</i>)	
a. Jantan (<i>male</i>)	25,41 \pm 4,43
b. Betina (<i>female</i>)	27,35 \pm 4,71
3. S/C (kali)	1,82
4. Umur penyapihan (bln) (<i>weaning age (month)</i>)	8,65 \pm 2,05
5. Batas umur pemeliharaan (bln) (<i>age of culling (month)</i>)	
a. Jantan (<i>male</i>)	39,49 \pm 5,88
b. Betina (<i>female</i>)	129,63 \pm 24,79
6. Lama dalam pembiakan (bln) (<i>length of breeding (month)</i>)	
a. Jantan (<i>male</i>)	14,09 \pm 5,81
b. Betina (<i>female</i>)	102,72 \pm 24,91
B. Biologi reproduksi (<i>biology of reproduction</i>)	
1. Umur pertama beranak (bln) (<i>first partus age (month)</i>)	39,69 \pm 4,62
2. Jarak beranak (bln) (<i>calving interval (month)</i>)	17,03 \pm 1,82
3. Kawin pertama setelah beranak (bln) (<i>first mating after partus (month)</i>)	4,21 \pm 1,61
4. Persentase kelahiran (%) (<i>parturition percentage (%)</i>)	
a. Terhadap induk (% of cows)	67,66 \pm 13,77
b. Terhadap populasi (% of population)	27,14 \pm 6,73
5. Rasio kelahiran (<i>sex ratio of birth</i>)	
a. Jantan (%) (<i>male (%)</i>)	39,85
b. Betina (%) (<i>female (%)</i>)	60,15
6. Kondisi setelah beranak (%) (<i>body condition after parturition (%)</i>)	
a. Gemuk (<i>fatty</i>)	44,04
b. Sedang (<i>average</i>)	47,60
c. Kurus (<i>thin</i>)	8,36

maka perlu dipertahankan betina-betina produktif dan menyingkirkan betina yang tidak produktif terutama betina tua dengan umur pemeliharaan di atas delapan tahun atau yang telah melahirkan lima atau enam kali.

Pada Tabel 2, dapat dihitung pola pengembangbiakan sapi Bali di Kabupaten TTU, Propinsi NTT tahun 2007 sebagai berikut :

Jantan

Sapi jantan digunakan dalam pembiakan selama 14,09 bulan (1,17 tahun) dibulatkan menjadi dua tahun, dikelompokkan menjadi dua kelompok umur dengan rekaan komposisi umur 24 sampai 36 bulan dan 36 sampai 48 bulan dengan proporsi masing-masing 5,11%.

Betina

Induk digunakan dalam pembiakan selama 102,72 bulan (8,56 tahun) dibulatkan menjadi sembilan tahun, dikelompokkan menjadi sembilan kelompok umur dengan rekaan komposisi umur 24 sampai 36 bulan, 36 sampai 48 bulan, 48 sampai 60 bulan, 60 sampai 72 bulan, 72 sampai 84 bulan, 84 sampai 96 bulan, 96 sampai 108 bulan, 108 sampai 120 bulan, 120 sampai 132 bulan, dengan proporsi masing-masing 4,67%.

Dari hasil rekaan komposisi ternak tersebut dapat diketahui bahwa untuk mempertahankan populasi sapi Bali di Kabupaten TTU, Propinsi NTT maka setiap tahun harus dicadangkan dari populasi

sebagai *replacement stock* sebagai berikut :

- Jantan pengganti umur 24 bulan sebesar = 5,11%.
- Betina pengganti induk umur 24 bulan sebesar = 4,67%.

Komposisi ternak afkir tiap tahun sama dengan komposisi *replacement stock* yaitu :

- Jantan tua umur 48 bulan sebesar = 5,11%.
- Betina tua umur 132 bulan = 4,67%

Pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa persentase dan komposisi sapi Bali yang dapat dikeluarkan yang merupakan potensi atau *output* setiap tahun tanpa mengganggu populasi yang ada sebesar 21,47% atau 16.204 ekor terdiri dari sisa *replacement stock* 11,69% atau 8.823 ekor terdiri dari jantan dan betina masing-masing 3,45% atau 2.603 ekor dan 8,24% atau 6.219 ekor dan ternak afkir 9,78% atau 7.381 ekor terdiri dari jantan dan betina masing-masing 5,11% atau 3.856 ekor dan 4,67% atau 3.524 ekor.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa terjadi kenaikan populasi setiap tahun sebesar 8,16%. Berdasarkan data tersebut, dengan menggunakan analisis runtun waktu (*time series*) diperoleh persamaan regresi perkembangan populasi sapi Bali kurun waktu 2002 sampai 2006 sebesar $Y = 63.151 + 5.376X$. Dengan demikian, bila koefisien teknis pada tahun 2007 (Tabel 2) tetap dipertahankan maka berdasarkan model persamaan tersebut dapat diestimasi populasi dan potensi sapi Bali di Kabupaten TTU pada kurun waktu lima tahun mendatang yaitu tahun 2007 sampai 2011 seperti tersaji pada Tabel 5.

Tabel 2. Koefisien teknis sapi Bali di Kabupaten TTU, Propinsi NTT tahun 2007 (*technical coefisien of Bali cattle in TTU Regency, NTT Province in 2007*)

Uraian (<i>description</i>)	Rata-rata (<i>average</i>)
1. <i>Natural increase</i> (%)	21,72
2. Persentase ternak dewasa (%) (<i>percentage of adult cattle (%)</i>)	
a. Jantan (<i>male</i>)	10,23
b. Betina (<i>female</i>)	42,08
3. Umur pertama kali digunakan dalam pembiakan (bln) (<i>age of first mating (month)</i>)	
a. Jantan (<i>male</i>)	25,41
b. Betina (<i>female</i>)	27,35
4. Batas umur pemeliharaan (bln) (<i>age of culling (month)</i>)	
a. Jantan (<i>male</i>)	39,49
b. Betina (<i>female</i>)	129,63
5. Lama digunakan dalam pembiakan (bln) (<i>length of breeding (month)</i>)	
a. Jantan (<i>male</i>)	14,09
b. Betina (<i>female</i>)	102,72
6. Persentase kematian ternak (%) (<i>mortality cattle (%)</i>)	
a. Pedet (<i>calf</i>)	2,60
b. Muda (<i>young</i>)	1,12
c. Dewasa (<i>mature</i>)	1,70

Tabel 3. Estimasi potensi atau *output* sapi Bali di Kabupaten TTU, Propinsi NTT tahun 2007 (*potencial estimation/output of Bali cattle in TTU Regency, NTT Province in 2007*)

Uraian (<i>description</i>)	Persen (<i>percentage</i>)	Ekor (<i>head</i>)
1. Sex rasio kelahiran (jantan : betina) (<i>sex ratio of birth (male:female)</i>)	39,85 : 60,15	30.076 : 45.398
2. <i>Natural Increase</i> dari total NI 21,72 % (<i>natural increase from total of NI 21,72%</i>)		
a. Jantan (<i>male</i>)	8,66	6.536
b. Betina (<i>female</i>)	13,06	9.857
3. Jumlah anak tersedia (<i>avaible stock</i>)*		
a. Jantan pada umur 25 bln menjadi (<i>male at 25 month old</i>)	8,56	6.460
b. Betina pada umur 27 bln menjadi (<i>female at 27 month old</i>)	12,91	9.743
4. Kebutuhan ternak pengganti (<i>replacement stock</i>)		
a. Jantan (<i>male</i>)	5,11	3.856
b. Betina (<i>female</i>)	4,67	3.524
5. Sisa <i>replacement stock</i> (<i>remainder of replacement stock</i>)		
a. Jantan (<i>male</i>)	3,45	2.603
b. Betina (<i>female</i>)	8,24	6.219
6. Persentase ternak afkir (<i>rejected stock</i>)		
a. Jantan (<i>male</i>)	5,11	3.856
b. Betina (<i>female</i>)	4,67	3.524

* Dihitung atas dasar kematian ternak muda sebesar 1,12% (Tabel 6) (*calculated based on the mortality of young cattle as 1,12% (Table 6)*).

Tabel 4. Dinamika populasi sapi Bali di Kabupaten TTU, Propinsi NTT tahun 2002 sampai 2006 (*population dinamic of Bali cattle in TTU Regency, NTT Province in 2002-2006*)

Tahun (<i>year</i>)	Populasi (ekor) (<i>population (head)</i>)	Perkembangan (%) (<i>increase (%)</i>)
2002	55.665	-
2003	56.086	0,76
2004	58.300	3,95
2005	70.229	20,46
2006	75.475	7,47
Rata-rata (<i>average</i>)		8,16

Tabel 5. Estimasi populasi dan potensi atau *output* sapi Bali di Kabupaten TTU, Propinsi NTT tahun 2007 sampai 2011 (*estimated population and potency or output Bali cattle in TTU Regency, NTT Province in 2007-2011*)

Tahun (<i>year</i>)	Populasi (<i>population</i>)	Potensi (ekor) (<i>potency (head)</i>)				Jumlah (<i>total</i>)
		Muda (<i>young</i>)		Afkir (<i>rejected</i>)		
		Jantan (<i>male</i>)	Betina (<i>female</i>)	Jantan (<i>male</i>)	Betina (<i>female</i>)	
2007	79.279	2.735	6.533	4.051	3.702	17.021
2008	84.655	2.921	6.975	4.326	3.953	18.175
2009	90.031	3.106	7.418	4.601	4.204	19.329
2010	95.407	3.292	7.861	4.875	4.455	20.483
2011	100.783	3.477	8.304	5.150	4.707	21.638

Pada Tabel 5 dapat dilihat perkembangan populasi dan potensi yang menunjukkan *trend* yang terus meningkat hingga lima tahun ke depan yaitu pada tahun 2011 populasi sapi Bali di Kabupaten TTU mencapai sekitar 100.783 ekor dengan potensi sebesar 21.638 ekor. Selanjutnya bila dibandingkan dengan populasi riil sapi Bali di Kabupaten TTU

pada tahun 2007 sebesar 86.168 ekor (Anonimus, 2008) lebih besar dari hasil estimasi tahun 2007 sebesar 79.279 ekor. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh penggunaan metode estimasi yaitu dengan persamaan regresi linier sementara dinamika populasi sapi Bali secara alami mungkin saja mengikuti persamaan regresi non linier.

Pertambahan bobot badan harian sapi Bali jantan pada umur yang sama hasil penelitian ini (Tabel 6) maupun hasil penelitian di berbagai tempat bervariasi, hal ini diduga karena perbedaan genetik, lingkungan dan kondisi pengelolaan

terutama pakan yang diberikan. Sumadi (1985) menyatakan bahwa, pertambahan bobot badan sebenarnya merupakan hasil nyata dari pengaruh genotip maupun lingkungan. Disamping itu juga dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain bangsa,

Tabel 6. Rata-rata pertambahan bobot badan harian (PBBH) sapi Bali jantan di Kabupaten TTU, Propinsi NTT tahun 2007 (*average daily body weight gain (ADG) of male Bali cattle in TTU Regency, NTT Province in 2007*)

Umur (thn) (<i>age (year)</i>)	Jumlah (ekor) (<i>number (head)</i>)	PBBH (kg) (<i>ADG</i>)
>1-2	32	0,32±0,16
>2-3	204	0,38±0,19
>3-4	65	0,35±0,20

Tabel 7. Rata-rata bobot badan dan ukuran-ukuran tubuh sapi Bali jantan dan betina di Kabupaten TTU, Propinsi NTT tahun 2007 (*average body weight and body size of male and female Bali cattle in TTU Regency, NTT Province in 2007*)

Uraian (<i>description</i>)	Jantan (<i>male</i>)	Betina (<i>female</i>)
Umur (thn) (<i>age (year)</i>)	0 sampai 1	0 sampai 1
Jumlah sampel (ekor) (<i>number of sample (head)</i>)	2	4
Bobot badan (kg) (<i>body weight (kg)</i>)	63,50±2,83	40,38±21,90
Lingkar dada (cm) (<i>heart girt (cm)</i>)	112±5,66	91,75±23,84
Panjang badan (cm) (<i>body length (cm)</i>)	89±5,66	74,25±19,62
Tinggi gumba (cm) (<i>withers height (cm)</i>)	91±5,66	77,75±14,86
Tinggi pinggul (cm) (<i>hump height (cm)</i>)	91±5,66	76,75±15,37
Umur (thn) (<i>age (year)</i>)	>1 sampai 2	>1 sampai 2
Jumlah sampel (ekor) (<i>number of sample (head)</i>)	22	4
Bobot badan (kg) (<i>body weight (kg)</i>)	133,81±30,52	118,88±8,75
Lingkar dada (cm) (<i>heart girt (cm)</i>)	116,54±11,67	122,75±4,57
Panjang badan (cm) (<i>body length (cm)</i>)	88,13±13,19	96,50±4,73
Tinggi gumba (cm) (<i>withers height (cm)</i>)	94,46±4,30	96,50±6,86
Tinggi pinggul (cm) (<i>hump height (cm)</i>)	94,79±4,53	96,75±6,75
Umur (thn) (<i>age (year)</i>)	>2 sampai 3	>2 sampai 3
Jumlah sampel (ekor) (<i>number of sample (head)</i>)	49	17
Bobot badan (kg) (<i>body weight (kg)</i>)	187,85±45,78	154,15±42,76
Lingkar dada (cm) (<i>heart girt (cm)</i>)	139,06±12,39	140,65±15,19
Panjang badan (cm) (<i>body length (cm)</i>)	103,84±13,49	106,00±11,31
Tinggi gumba (cm) (<i>withers height (cm)</i>)	107,59±6,11	107,29±6,32
Tinggi pinggul (cm) (<i>hump height (cm)</i>)	108,33±5,79	107,41±6,70
Umur (thn) (<i>age (year)</i>)	>3 sampai 4	>3 sampai 4
Jumlah sampel (ekor) (<i>number of sample (head)</i>)	17	35
Bobot badan (kg) (<i>body weight (kg)</i>)	210,38±56,78	198,21±38,04
Lingkar dada (cm) (<i>heart girt (cm)</i>)	144,06±13,13	150,91±8,53
Panjang badan (cm) (<i>body length (cm)</i>)	110,88±17,85	113,06±13,48
Tinggi gumba (cm) (<i>withers height (cm)</i>)	109,88±8,00	110,00±4,24
Tinggi pinggul (cm) (<i>hump height (cm)</i>)	109,06±8,50	109,89±4,06
Umur (thn) (<i>age (year)</i>)	-	>4
Jumlah sampel (ekor) (<i>number of sample (head)</i>)	-	4
Bobot badan (kg) (<i>body weight (kg)</i>)	-	192,38±36,44
Lingkar dada (cm) (<i>heart girt (cm)</i>)	-	148,75±5,91
Panjang badan (cm) (<i>body length (cm)</i>)	-	115,00±7,16
Tinggi gumba (cm) (<i>withers height (cm)</i>)	-	106,75±3,59
Tinggi pinggul (cm) (<i>hump height (cm)</i>)	-	106,00±3,37

keadaan tanah, kondisi padang rumput, iklim, penyakit dan manajemen (Vercoe dan Frisch, 1980). Lebih lanjut dijelaskan bahwa penggunaan pakan yang berkualitas dengan tepat akan memberikan kesempatan bagi ternak untuk mengembangkan kemampuan genetiknya semaksimal mungkin (Bandini, 1997 dalam Anonimus, 2000).

Rendahnya bobot badan dan ukuran tubuh sapi Bali di Kabupaten TTU (Tabel 7) dan di Timor Barat umumnya pada jenis kelamin dan umur yang sama dibanding di daerah lain yaitu diduga karena kualitas genetik sapi Bali di Kabupaten TTU dan di Timor Barat umumnya semakin rendah akibat proses silang dalam (*inbreeding*) dan seleksi negatif yang berkepanjangan, selain itu juga dipengaruhi oleh lingkungan, manajemen, ketersediaan pakan dan penyakit.

Pada Tabel 8 dapat dilihat koefisien korelasi pada sapi Bali jantan dan betina hampir semuanya menunjukkan hubungan yang kuat antara variabel kecuali pada sapi betina umur >3 sampai 4 tahun menunjukkan hubungan yang lemah antara variabel. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rosalina (2005) bahwa, apabila koefisien korelasi lebih besar dari 0,6 maka hubungan antara variabel dianggap kuat atau erat sedangkan apabila koefisien korelasi lebih kecil dari 0,6 maka hubungan antara variabel dianggap lemah. Berdasarkan persamaan regresi pada Tabel 8, maka dapat digunakan untuk mengestimasi bobot badan berdasarkan ukuran-ukuran

tubuh sapi Bali jantan maupun betina di Kabupaten TTU.

Rendahnya persentase karkas hasil penelitian ini diduga disebabkan oleh perbedaan lingkungan dan manajemen pemeliharaan ternak. Pakan sapi Bali yang ditemui dalam penelitian ini lebih banyak berasal dari hijauan baik rumput maupun legum tanpa tambahan konsentrat yang memadai. Frisch (1978) dalam Sumadi et al. (1990) menyatakan bahwa, konsentrat adalah sumber pakan energi tinggi yang disamping dapat meningkatkan laju pertumbuhan, juga akan meningkatkan konsumsi pakan serta persentase karkas. Selanjutnya pakan dengan energi tinggi disamping meningkatkan laju pertumbuhan, efisiensi dan konversi pakan, juga mempunyai pengaruh terhadap komposisi karkas dan komponen non karkas (Soeparno, 1998). Energi pakan yang tinggi dapat menghasilkan karkas sapi yang lebih berat dan lebih berlemak, misalnya lemak ginjal dan pelvis daripada energi pakan yang rendah (Crouse et al., 1978 dalam Sumadi et al., 1990).

Pada Tabel 10 menunjukkan koefisien korelasi sapi Bali betina umur >2 sampai 3 tahun sebesar 0,97, umur >3 sampai 4 tahun sebesar 0,87, dan umur >4 tahun sebesar 0,96. Hal ini menunjukkan hubungan yang kuat antara bobot potong sebagai variabel bebas dengan bobot karkas sebagai variabel tak bebas.

Tabel 8. Analisis regresi ganda antara bobot badan dan ukuran-ukuran tubuh sapi Bali jantan dan betina di Kabupaten TTU, Propinsi NTT tahun 2007 (*regression analysis between body weight and body sizes Bali cattle male and female in TTU Regency, NTT Province in 2007*)

Umur (tahun) (<i>age (year)</i>)	Jenis kelamin (<i>sex</i>)	Model regresi (<i>regression model</i>)	r	R ²
>1-2	jantan (<i>male</i>)	$Y = -286,13 + 2,11X_1 + 1,59X_4$	0,92	0,85
>2-3	jantan (<i>male</i>)	$Y = -441,16 + 2,23X_1 + 2,96X_3$	0,95	0,90
>2-3	betina (<i>female</i>)	$Y = -153,27 + 2,19X_1$	0,78	0,60
>3-4	jantan (<i>male</i>)	$Y = -385,10 + 4,13X_1$	0,96	0,91
>3-4	betina (<i>female</i>)	$Y = 89,72 + 0,96X_2$	0,34	0,12

X_1 = Lingkar dada (*heart girt*), X_3 = Tinggi gumba (*withers height*), r = Koefisien korelasi (*coefficient of correlation*) X_2 = Panjang badan (*body length*), X_4 = Tinggi pinggul (*hump height*), R² = Koefisien determinasi (*determination of coefficient*).

Tabel 9. Rata-rata bobot potong, bobot karkas dan persentase karkas sapi Bali jantan dan betina di RPH Kefamenanu, Kabupaten TTU tahun 2007 (*average values of slaughtered weight, carcass weight, and carcass percentage Bali cattle male and female in TTU Regency, NTT Province in 2007*)

Jenis kelamin (<i>sex</i>)	Umur (tahun) (<i>age (year)</i>)	Jumlah (ekor) (<i>number (head)</i>)	Bobot potong (kg) (<i>slaughter weight (kg)</i>)	Bobot karkas (kg) (<i>carcass weight (kg)</i>)	Persentase karkas (%) (<i>carcass percentage (%)</i>)
Jantan (<i>male</i>)	>2-3	3	248±134,73	137,50±82,85	53,94±4,57
Betina (<i>female</i>)	>1-2	7	129,83±26,31	71,31±14,52	54,96±1,57
Betina (<i>female</i>)	>2-3	16	156,20±33,54	83,77±19,41	53,56±3,12
Betina (<i>female</i>)	>3-4	75	194,32±34,60	102,06±20,02	52,61±4,78
Betina (<i>female</i>)	>4	14	193,17±32,07	103,36±17,38	53,56±2,61

Tabel 10. Analisis regresi sederhana antara bobot karkas dengan bobot potong pada sapi Bali betina di RPH Kefamenanu, Kabupaten TTU tahun 2007 (*simple regression analysis between carcass weight and slaughtered weight Bali cattle male and female in TTU Regency, NTT Province in 2007*)

Umur (tahun) (age (year))	Jumlah (ekor) (number head)	Jenis kelamin (sex)	Model regresi (regression model)	r	R ²
>2-3	16	Betina (female)	$Y = -3,84+0,56X$	0,97	0,94
>3-4	75	Betina (female)	$Y = 4,0+0,50X$	0,87	0,76
>4	14	Betina (female)	$Y = 3,16+0,52X$	0,96	0,92

Y = Bobot karkas (carcass weight)
X = Bobot badan (body weight)

r = Koefisien korelasi (coefficient correlation)
R² = Koefisien determinasi (determination coefficient)

Tabel 11. Pendugaan bobot badan sapi Bali jantan dan betina dengan menggunakan rumus Schoorl, Djagra dan Lambourne di Kabupaten TTU, Propinsi NTT tahun 2007 (*prediction of body weight of male and female Bali cattle using formulas by Schoorl, Djagra and Lambourne female in TTU Regency, NTT Province in 2007*)

Uraian (description)	Jantan (male)	Betina (female)
Jumlah sapi (ekor) (number of cattle (head))	90	64
Bobot badan nyata (kg) (real body weight (kg))	178,79±52,06	171,32±55,75
Rumus Schoorl (kg) (Schoorl formulation (kg))		
- Bobot badan nyata (kg) (real body weight (kg))	253,13±45,95	274,33±56,19
- Faktor koreksi (%) (correction factor (%))	-29,37±9,74	-37,55±15,13
Rumus Djagra (kg) (Djagra formulation (kg))		
- Bobot badan nyata (kg) (real body weight (kg))	179,40±65,06	205,69±59,78
- Faktor koreksi (%) (correction factor (%))	-0,34±13,21	-16,71±15,97
Rumus Lambourne (kg) (Lambourne formulation (kg))		
- Bobot badan nyata (kg) (real body weight (kg))	182,79±66,29	209,93±61,09
- Faktor koreksi (%) (correction factor (%))	-2,19±12,96	-18,39±15,77

Rumus Djagra dapat digunakan untuk pendugaan bobot badan sapi Bali jantan maupun betina di Kabupaten TTU karena memiliki faktor koreksi lebih rendah dibanding rumus Schoorl maupun rumus Lambourne yaitu masing-masing -0,34% dan -16,71%.

Kesimpulan

Dinamika populasi sapi Bali di Kabupaten TTU, Propinsi NTT dalam kurun waktu tahun 2002 sampai 2006 mengalami peningkatan populasi rata-rata setiap tahun 8,16% pada tahun 2007 mempunyai potensi atau *output* sebesar 21,47% atau 16.204 ekor. Bila koefisien teknis tahun 2007 tetap dipertahankan maka dapat diestimasi populasi sapi Bali di Kabupaten TTU, Propinsi NTT tahun 2011 sekitar 100.783 ekor. Bobot badan dan ukuran tubuh sapi Bali di Kabupaten TTU, Propinsi NTT lebih rendah dari sapi Bali di daerah lain karena kualitas genetik sapi Bali di Kabupaten TTU semakin rendah akibat proses silang dalam (*inbreeding*) dan seleksi negatif yang berkepanjangan, selain itu juga dipengaruhi oleh lingkungan, manajemen, ketersediaan pakan dan penyakit. Rumus Djagra dapat digunakan untuk menduga bobot badan sapi Bali jantan dan betina di

Kabupaten TTU, Propinsi NTT dengan faktor koreksi masing-masing -0,34% dan -16,71%. Hasil analisis regresi sederhana antara bobot karkas dengan bobot potong sapi Bali di RPH Kefamenanu, Kabupaten TTU yaitu pada betina umur >2 sampai 3 tahun mengikuti persamaan regresi $Y = -3,84+0,56X$ dengan koefisien korelasi 0,97 dan koefisien determinasi 0,94, betina umur >3 sampai 4 tahun mengikuti persamaan regresi $Y = 4,0+0,50X$ dengan koefisien korelasi 0,87 dan koefisien determinasi 0,76 dan pada betina umur >4 tahun mengikuti persamaan regresi $Y = 3,16+0,52X$ dengan koefisien korelasi 0,96 dan koefisien determinasi 0,92. Persamaan regresi tersebut dapat digunakan untuk mengestimasi bobot karkas berdasarkan bobot potong sapi Bali betina di Kabupaten TTU.

Daftar Pustaka

- Abubakar, 1979. Korelasi Antara Berat Hidup dengan Lingkar Dada, Panjang Badan dan Tinggi Gumba pada Sapi PO di Daerah Wonosari. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Anonimus, 2000. Respon Berbagai Cara Pemberian Konsentrat dan Rumput Raja terhadap

- Pertumbuhan Sapi Bali di Nimbokrang, Kabupaten Jayapura. Buletin Peternakan volume 24 (2). Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Anonimus. 2008. Laporan Tahunan Dinas Peternakan Kabupaten TTU Tahun 2007. Dinas Peternakan Kabupaten TTU, Kefamenanu.
- Darmadja, D. 1980. Setengah Abad Peternakan Tradisional dalam Ekosistem Pertanian di Bali. Disertasi Universitas Padjajaran, Bandung.
- Darmadja, D. 1990. Potensi Sapi Bali Sebagai Kebanggaan Nasional. Proceeding Seminar Nasional Sapi Bali. Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar.
- Hafez, E.S.E. 1987. *Reproduction in Farm Animals*. 5th ed., Lea & Febiger Philadelphia.
- Hardjosubroto, W. 1992. Pola Pembiakan dan *Output* Sapi Potong. DPPM. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hardjosubroto, W. 1993. Aplikasi Pemuliabiakan Sapi Potong Melalui Pola PIR dan Pembibitan Sapi Potong. Makalah disampaikan pada Pertemuan Evaluasi Pelaksanaan IB serta Pemantapan Pemuliaan Ternak, Bogor.
- Hardjosubroto, W. 1994. Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Kusnadi, V. 1980. Pelayanan Per Kebuntingan Hasil Kawin Alam dan Inseminasi Buatan di Daerah Pangalengan dan Lembang. Lembaga Penelitian Peternakan, Bogor.
- Lasley, J.F. 1981. *Genetics of Livestock Improvement*. 3rd ed., Prentice-Hall of India, Pvd., Ltd. New York.
- Lawrie, R.A. 1979. *Meat Science*. 3rd ed. Pergamon Press, Oxford – New York – Toronto – Sidney – Paris – Frankfurt.
- Nasir, M. 1983. *Metode Penelitian*. Ghalia. Indonesia.
- Nawawi, H. 1995. *Metode Penelitian Bidang Sosial*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Preston, T.R. and M.B. Willis. 1974. *Intensive Beef Production*. 2nd ed. Pergamon Press, Oxford. 567 pp.
- Rosalina. 2005. *Analisis Statistik Menggunakan Aplikasi Excel*. Alfabeta, Bandung.
- Santosa, U. 2003. *Tatalaksana Pemeliharaan Ternak Sapi*. Seri Agribisnis, cetakan IV. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soeparno. 1998. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sudjana. 1992. *Metoda Statistika*. Edisi ke-5. Tarsito, Bandung.
- Sumadi. 1985. Beberapa Sifat Produksi dan Reproduksi dari Berbagai Bangsa Sapi Potong di Ladang Ternak. Tesis. Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sumadi, W. Hardjosubroto, Supiyono dan D. Sularsasa. 1990. Perbedaan Kecepatan Pertumbuhan Antara Sapi Jantan Friesien Holstein dan Sumba Ongole yang Dipelihara Secara *Feedlot*. Laporan Penelitian di PT. Kariyana Gita Utama Cicurug. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sumadi. 1993. Seleksi Sapi Potong. *Handout*. Ilmu Pemuliaan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sumadi, W. Hardjosubroto dan Supiyono. 2003. Penyusunan Program *Breeding* Sapi Potong di Daerah Istimewa Yogyakarta. Kerjasama Dinas Pertanian Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sumadi, Supiyono, N. Ngadiyono dan T. W. Murti. 2008. *Buku Ajar Evaluasi dan Penilaian Ternak*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Toelihere, M.R., 1993. Rangkaian Studi Tentang Berbagai Aspek Reproduksi Pada Ternak Sapi Bali di Pulau Timor, NTT. Forum Komunikasi Hasil Penelitian Bidang Peternakan, Yogyakarta.
- Trikesowo, N., Sumadi dan Suyadi. 1993. Kebijakan Riset di Bidang Pengembangan dan Perbaikan Mutu Sapi Potong dengan Teknik Ladang Ternak dan *Feedlot*. Forum Komunikasi Hasil Penelitian Bidang Peternakan, Yogyakarta.
- Vercoe, J.E. and J.E. Frisch. 1980. *Pemuliaan dan Segi Kegenetikaan Sapi Pedaging di Daerah Tropik*. Laporan Seminar Ruminansia II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Ternak, Bogor.