

## PROFIL GENETIK DAN PETERNAK SAPI PERANAKAN ONGOLE SEBAGAI STRATEGI DASAR PENGEMBANGAN DESA PUSAT BIBIT TERNAK

Nonok Supartini dan Hariadi Darmawan

PS Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

### Abstract

The aims of this study was to evaluate genetic profile, farmer's cow PO and factor-factor to support development of cow PO. The study was conducted at Napis village, sub district Tambakrejo and district Bojonegoro in September 2012. Research material was PO cow age before 1 week and choose by simple random sampling. Study methodology was survey and the location was decided by purpose sampling. Data collection consist of body weight, value statistical vital, characteristic, silsilah, heritability value and breeding value. Primary data collected from interview to respondent and documentation, while secondary data base on supporting data and link office. The study result showed that profile of PO cow have high value of body weight was from bull no 6 (belong to Kasiman in sub district Kalidandang) with heritability value 78%. Profile of farmer's cow owner about 2,1 each or as same as 1,84 UT each household. Management by farmer is very simple and traditional. Basic education is fundamental school (48,36%) with age of 45-55 (36,0%) and final decision done by compromise (72,95%). The main factor for supporting development of PO for the centre of cow was society and environmental condition (cow and natural resources).

*Key words: profile, genetic, farmer, PO cow, Village Centre for*

### Pendahuluan

Indonesia merupakan negara mega *biodiversity*, yang kaya akan sumber daya hayati (plasma nutfah). Pada sub sektor peternakan juga dilakukan upaya peningkatan dan pengembangan pengelolaan plasma nutfah yang tercermin dari pelaksanaan pembangunan sub sektor peternakan. Sapi merupakan salah satu ternak yang memiliki peranan penting yaitu sebagai penyedia protein hewani. Ternak sapi selama ini menjadi penyedia kebutuhan daging merah dan sebagai peringkat tertinggi dalam produksi dan konsumsi daging merah di Indonesia (Wasito, 2005). Usaha budidaya sapi saat ini pada umumnya bersifat sampingan (*subsisten*) dan dilakukan secara tradisional karena hanya sebagai sumber pendapatan sampingan atau tabungan yang dapat

menjadi “*Emergency Cash*” pada saat diperlukan (Wiradarya, 2004).

Pola pemeliharaan tradisional berdampak pada menurunnya potensi ternak sapi, yang menurut Subandriyo (2004), terekspresikan dari penurunan mutu genetik. Penurunan mutu genetik dapat diidentifikasi dari penurunan performan produksinya yang terekspresikan pada performan anaknya. Penurunan performan produksi tersebut merupakan salah satu bentuk ancaman terhadap keunggulan potensi genetik sapi.

Salah satu sapi lokal yang mempunyai potensi dan juga terancam sebagai sapi potong unggul adalah sapi Peranakan Ongole (PO). Sapi PO merupakan sapi lokal meskipun bukan galur murni, telah menjadi idola petani-peternak Indonesia. Hal ini mengingat rekam jejak sejarah sapi PO yang menggeser sapi lokal galur murni menjadi idola petani-peternak semenjak

adanya kebijakan Ongolisasi dari pemerintah kolonial Hindia Belanda pada masa kebijakan politik balas budi.

Citra sebagai idola tersebut menjadikan salah satu ancaman adanya “pengurusan stok” sapi PO. Kondisi tersebut perlu diatasi dengan peningkatan ketersediaan stok sapi PO melalui program pembibitan sapi PO yang terarah dan terencana. Program pembibitan ternak tersebut merupakan salah satu upaya perbaikan mutu genetik ternak dengan pendekatan pembinaan wilayah. FAO (1999) mendefinisikannya dengan *conservation by management*, yaitu konservasi dengan pemeliharaan yang dilakukan pada habitatnya dan mempertahankan populasi ternak.

Adopsi metode tersebut dapat terlaksana apabila ada keterpaduan antar sumber daya peternakan, yang menurut Rahardi dan Hartono (2003), terdiri dari yaitu ternak, peternak, modal, lahan dan lingkungan serta teknologi. Untuk itu diperlukan langkah-langkah yang sistematis dan menurut Subandriyo (2004), bahwa langkah pertama yang harus dilakukan adalah *profiling* (kajian mendalam terhadap potensi pendukung), yaitu untuk mengetahui informasi dasar dan potensi genetik serta perkembangan suatu rumpun ternak dihubungkan dengan kesiapan potensi dan Sumber Daya Manusia (SDM) pelaksana.

Pendekatan pelaksanaan *conservation by management* tersebut adalah Program Pengembangan Desa Pusat Bibit Ternak. Program ini dapat dilaksanakan pada desa yang memiliki potensi sebagai desa pusat bibit ternak. Salah satunya adalah Desa Napis, Kecamatan Tambakrejo, Kabupaten Bojonegoro. Desa Napis dinilai sebagai desa yang memiliki potensi sebagai desa pusat bibit ternak dikarenakan mayoritas penduduk memiliki sapi PO yang sudah dipelihara turun temurun dan berada pada peta populasi sapi PO tertinggi berdasarkan data yang

dikeluarkan oleh Dinas Peternakan Propinsi Jawa Timur (BPS Jatim, 2010). Untuk menentukan hal itu dapat dilakukan melalui telaah kritis terhadap profil genetik dan peternak sapi PO dengan pendekatan keterpaduan wilayah dan usaha peternakan pada kawasan yang berpotensi menjadi sentra pembibitan ternak.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Napis, Kecamatan Tambakrejo, Kabupaten Bojonegoro pada bulan September 2012. Materi penelitian adalah sapi PO yang dipelihara untuk tujuan pembibitan oleh rumah tangga tani dan terdiri dari sapi PO umur kurang dari 1 minggu, dan dipilih secara *simple random sampling*. Metode penelitian adalah survei dan penentuan lokasi penelitian secara *purposive sampling*. Data yang dicatat adalah bobot badan (bobot lahir), ukuran statistik vital (lingkar dada, panjang badan dan tinggi badan), karakteristik fenotipe, silsilah, nilai heretabilitas dan nilai pemuliaan. Data primer berdasarkan hasil wawancara dengan responden, dokumentasi. Data sekunder adalah data dari instansi terkait.

Pendugaan nilai heretabilitas menggunakan metode korelasi saudara tiri dengan model *nested or hierarchal design with unequal numbers of progeny per sire (unbalanced design)* sesuai dengan petunjuk Becker (1975), model statistiknya adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_{ij} + e_{ijk}$$

Keterangan:

- $Y_{ik}$  = nilai pengamatan pada anak ke-k dari induk ke-j yang dikawin pejantan ke-i
- $\mu$  = nilai tengah umum
- $\alpha_i$  = pengaruh pejantan ke-i
- $\beta_{ij}$  = pengaruh induk ke-j
- $e_{ik}$  = pengaruh lingkungan yang tidak terkontrol dan penyimpangan genetik dari individu

Analisis ragam untuk menghitung nilai heretabilitas adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Analisis sidik ragam

SK	db	JK	KT	KTH
Antar pejantan	S-1	JK <sub>S</sub>	KT <sub>S</sub>	$\sigma_w^2 + k_2 \sigma_D^2 + k_3 \sigma_S^2$
Antar induk	D-S	JK <sub>D</sub>	KT <sub>D</sub>	$\sigma_w^2 + k_1 \sigma_D^2$
Antar anak dalam induk	n.. - D	JK <sub>w</sub>		$\sigma_w^2$
Total	n - 1	JK <sub>T</sub>		

Keterangan:

- SK = sumber keragaman  
 db = derajat bebas  
 JK = jumlah kuadrat  
 KT = kuadrat tengah  
 KTH = kuadrat tengah harapan  
 S = jumlah pejantan  
 D = jumlah induk  
 n.. = jumlah anak  
 $\sigma_S^2$  = komponen ragam antar pejantan  
 $\sigma_D^2$  = komponen ragam antar induk  
 $\sigma_w^2$  = komponen ragam antar anak  
 K = koefisien jumlah anak per pejantan

Koefisien dari komponen ragam untuk jumlah induk/pejantan dan anak/induk tidak sama, maka dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$k_1 = \frac{n.. - \sum_i \frac{\sum_j n_{ij}^2}{n_i.}}{D - S}$$

$$k_2 = \frac{\sum_i \sum_j n_{ij}^2 - \sum_i \sum_j n_{ij}^2}{n_i. \quad n..}$$

$$k_3 = \frac{S - 1}{\sum_i n_i.}$$

$$k_3 = \frac{n.. - \frac{\sum_i n_i.}{S - 1}}{S - 1}$$

$$k_3 = \frac{n..}{S - 1}$$

Pendugaan komponen ragam:

$$\sigma_w^2 = KT_w$$

$$\sigma_D^2 = \frac{KT_D - KT_w}{k_1}$$

$$\sigma_S^2 = \frac{KT_S - KT_w - \frac{k_2}{k_3}(KT_D - KT_w)}{k_3}$$

Pendugaan nilai heretabilitas diduga dari persamaan (Becker, 1975):

$$h^2 = \frac{4\sigma_S^2}{\sigma_S^2 + \sigma_D^2 + \sigma_w^2}$$

Nilai pemuliaan performans produksi sapi PO dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$NP = h_F^2(P - \bar{P}) + \bar{P}$$

Keterangan:

- NP = nilai pemuliaan  
 $h_F^2$  = angka pewarisan untuk menghitung NP berdasarkan performan keluarga (famili)  
 P = rata-rata performan anak per pejantan  
 $\bar{P}$  = rata-rata performan anak dalam populasi

## Hasil dan Pembahasan

Profil peternak sapi PO menurut Wisadirana (2003) dapat diketahui dari kelayakan sosio-budaya dan kelayakan ekonomi dari usaha pemeliharaan sapi yang dilakukan oleh peternak. Kelayakan sosial-budaya dapat ditinjau dari: tingkat pendidikan peternak, umur peternak, dukungan sosial-budaya dan kelembagaan pendukung.

Pengukuran tingkat pendidikan dimaksudkan untuk mengukur kualitas sumberdaya peternak di pedesaan.

Tabel 2. Tingkat pendidikan peternak

No	Tingkat pendidikan	Peternak	
		Jumlah	%
1.	Tidak Sekolah	35	28,69
2.	Tidak tamat SD	6	4,92
3.	Tamat SD	59	48,36
4.	Tamat SLTP	14	11,48
5.	Tamat SLTA	8	6,56
6.	Perguruan Tinggi	0	0,00
Jumlah		122	100,00

Tabel 2 menunjukkan tingkat pendidikan peternak tertinggi adalah tamat SD sebesar 48.36%. Sumarno (2000), berpendapat bahwa peternak sebagai salah satu subyek dalam sistem agroindustri memiliki keterbatasan dalam hal pengetahuan dan adaptasi teknologi pengelolaan usaha pertanian.

Tabel 3. Distribusi jumlah dan persentase peternak menurut umur

No	Kelompok umur (tahun)	Identifikasi	Peternak	
			Jumlah	%
1	15 – 25	Belum produktif	7	5,74
2	> 25 – 35	Sangat produktif	21	17,21
3	> 35 – 45	Produktif	38	31,15
4	> 45 – 55	Cukup produktif	44	36,07
5	> 55	Kurang produktif	12	9,84
Jumlah			122	100

Tabel 4. Dukungan sosial-budaya

No	Item sosial budaya	Item jawaban	Peternak	
			Jumlah	%
1	Jumlah TKK yang terlibat	Seluruh anggota	122	100
2	Kepuasan panen	Memuaskan	122	100
3	Dukungan masyarakat	Mendukung	122	100
4	Pengambilan keputusan	a. Musyawarah	89	72,95
		b. Terkadang	9	7,38
		c. Sendiri	24	19,67
5	Kebijakan Pemerintah	Tidak ada	122	100

Tabel 3 menunjukan bahwa jumlah umur peternak terbesar berada pada usia cukup produktif yaitu >45–55 tahun dengan persentase 36.07% hal mengungkapkan bahwa sebagian besar peternak masih sangat berpotensi untuk pengembangan kualitas sumberdaya manusia berikutnya.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemeliharaan sapi PO sangat didukung oleh masyarakat karena cukup mendukung ekonomi masyarakat. Peternak selalu melibatkan tenaga kerja keluarga (TKK). Peternak biasanya mempekerjakan seluruh

keluarga. Seluruh peternak merasa sangat puas dengan hasil yang diperoleh, walaupun kebijakan pemerintah belum menyentuh mereka. Sebagian besar (72,95%) peternak dalam hal pengambilan keputusan secara musyawarah. Kondisi ini mencerminkan peternak sebagai bagian dari masyarakat desa dan menurut Ginting (1992), karena mempunyai sifat paguyuban dan dapat menghidupi keperluan dan kebutuhan hidupnya sendiri.

Tabel 5. Kelembagaan pendukung

No	Item kelembagaan	Item jawaban	Peternak	
			Jumlah	%
1	Lembaga ekonomi	Ada	122	100
2	Lembaga sosial	Tidak ada	122	100
3	Kebiasaan, kepercayaan	Membantu ekonomi, perlu dikembangkan	122	100

Tabel 6. Distribusi mata pencaharian peternak

No	Mata pencaharian	Peternak		
		Jumlah	%	
1	Petani	54	44,26	
2	Peternak	27	22,13	
3	Buruh tani	14	11,48	
4	Pedagang	4	3,28	
5	Pengrajin hasil hutan	23	18,85	
6	Pekerjaan sampingan: Peternak	68	55,74	
		Pengrajin hasil hutan	41	33,61
		Pedagang	8	6,56
		Buruh bangunan	5	4,10

Tabel 5 menjelaskan bahwa peternak dalam melakukan usaha pemeliharaan sapi PO tidak melibatkan lembaga ekonomi dan lembaga sosial, baik formal maupun non formal. Hal ini dikarenakan belum adanya lembaga ekonomi dan sosial yang dapat diakses peternak di lokasi penelitian. Masyarakat sangat mendukung dan percaya bahwa usaha pemeliharaan sapi PO sangat membantu perekonomian masyarakat desa sehingga perlu dikembangkan. Hal inilah yang menurut

Chantalaksana dan Skunmun (2002) dapat menyebabkan usaha ini masih tetap bertahan di peternakan rakyat dan diusahakan dalam suatu sistem yang terintegrasi.

Tabel 6 menjelaskan pekerjaan utama, sebagian besar sebagai petani (44,26%) dengan sampingan sebagai beternak sapi PO (55,74 %) dan pengrajin hasil hutan (33,61%). Pendapat Sumarno (2000) bahwa usaha pertanian masih bersifat subsistein, sehingga sulit untuk diversifikasi usaha dan inovasi.

Tabel 7. Distribusi penguasaan lahan

No	Luas lahan (m <sup>2</sup> )	Peternak	
		Jumlah	%
1	< 1000	76	62,30
2	> 1000 – < 10.000	32	26,23
3	> 10000 – < 50000	8	6,56
4	> 50000	6	4,92
Jumlah		122	100

Tabel 8. Jumlah dan status kepemilikan

No	Uraian	Rerata
1	Jumlah kepemilikan (ekor)	
	- individu	2,1
	- unit ternak (UT)	1,84
2	Status kepemilikan (%)	
	- milik sendiri	90
	- gaduhan	10

Tabel 7 menunjukkan bahwa sebagian besar peternak memiliki lahan kurang dari 10.000 m<sup>2</sup>. Hal ini didukung oleh pendapat Sumarno (2000) bahwa pelaku agroindustri memiliki keterbatasan lahan dan kepemilikan lahan. Penguasaan lahan merupakan parameter kemampuan peternak dalam mengelola dan mengembangkan usahanya.

Tingginya tingkat kepemilikan dan status kepemilikan sapi PO di lokasi penelitian ini sesuai dengan laporan Mason (1980) bahwa sapi PO dipelihara hampir di setiap rumah tangga di wilayah Desa Napis.

Tingginya tingkat pemilikan ini juga menunjukkan bahwa populasi sapi PO cukup tinggi yang ditunjang oleh tingkat

kesukaan masyarakat terhadap pemeliharaan sapi PO. Hal tersebut memenuhi syarat bagi suatu wilayah untuk dapat dikembangkan menjadi wilayah sumber bibit, sebagaimana pendapat Sudomo, *et al* (1980) dimana suatu wilayah harus memenuhi 4 kriteria, yaitu : (1) kepadatan (populasi) ternak tinggi, (2) pengelolaan ternak cukup baik (dapat dilakukan *recording*), (3) tidak terisolir (mutasi ternak : output lebih tinggi dari pada input) dan (4) motivasi beternak masyarakat untuk *breeding*. Kondisi di atas ditunjang dengan keterangan dari responden dan pedagang lokal sapi PO yang menyebutkan bahwa masyarakat lebih suka membeli serta menjual induk dan pedet sapi PO dengan frekuensi mencapai 3–5 truk setiap hari pasaran atau setiap 5 hari sekali.

Potensi masyarakat ini sebaiknya ditunjang bimbingan dan pengenalan terhadap teknologi baru yang bersifat tepat guna, khususnya teknologi informasi untuk menyusun data *recording* pemeliharaan sapi PO yang lengkap dan berkelanjutan (*completely and continuously record*), disebutkan oleh Sudomo, *et al* (1980). Bimbingan dan pengenalan teknologi sebaiknya dilakukan dengan metode pendekatan penyuluhan partisipasi aktif, berkelanjutan, pemberdayaan dan berbasis masyarakat peternak sendiri sebagai kader penyuluh teknologi yang siap melakukan perubahan dan pengembangan teknologi di wilayah mereka sendiri.

Perkembangan potensi wilayah dan masyarakat ini belum diikuti dengan pemeliharaan dan pengembangan sapi PO yang baik dan terarah. Sudomo *et al.*, (1980) menyebutkan wilayah yang memenuhi kriteria sebagai wilayah sumber bibit, kecenderungan yang terjadi adalah pengurusan ternak dengan kualitas baik sehingga mutu genetik ternak terancam turun. Hal tersebut ditunjang dengan pelaksanaan tatalaksana pemeliharaan sapi

PO yang kurang baik. Parameter pemeliharaan sapi yang penting untuk mengindikasikan kelayakan usaha pemeliharaan sapi PO adalah tujuan pemeliharaan dan lama beternak, yang secara lengkap disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Parameter pemeliharaan

No	Uraian	Peternak	
		Jumlah	%
1	Tujuan pemeliharaan:		
	▪ Sebagai tabungan	67	54,92
	▪ Sebagai penghasilan utama	14	11,48
	▪ Sebagai penghasilan sambilan	41	33,60
2	Lama beternak:		
	▪ < 20 tahun	7	5,74
	▪ 21 – 40 tahun	77	63,11
	▪ > 40 tahun	38	31,15

Keterangan: Jumlah responden total 122 orang

Tabel 9 menampilkan data lama beternak 21–40 tahun (63,11%), data tersebut cukup kontradiktif jika dibandingkan dengan ketiadaan inovasi dalam hal tatalaksana tujuan pemeliharaan sapi PO. Hal ini menunjukkan kemungkinan rendahnya adopsi teknologi dikarenakan pemeliharaan hanya berdasarkan pengalaman dan tatalaksana yang sederhana serta mengarah ke tatalaksana tradisional. Terbukti yaitu mengembalikan sapi PO di halaman rumah, pematang atau tegalan.

Pakan yang dikonsumsi ternak saat digembalakan adalah rumput galengan dan rumput lapangan, dan saat di kandang diberikan jerami dan rumput yang disediakan setiap pagi dan sore hari tanpa pemberian pakan konsentrat dan pakan tambahan lainnya serta obat-obatan yang rutin dikonsumsi, melainkan pemberian jamu tradisional saat sakit atau kurang makan. Kandang yang digunakan adalah kandang postal beratap rumbia bertipe gable dengan konstruksi terbuat dari kayu dan bambu, serta cara kawin yang alami.

Pemeliharaan sapi PO yang semacam ini dapat berdampak kepada penurunan mutu genetik yang diakibatkan oleh

ketiadaan manajemen dan kontrol yang baik terhadap mutu genetik ternak, khususnya pada tatalaksana reproduksinya yaitu kawin alami. Upaya perbaikan dan peningkatan mutu genetik ternak sapi PO, dengan pola pemeliharaan yang demikian, menurut Hardjosubroto (1994) sebaiknya dilakukan dengan pola pembinaan wilayah.

Pola pembinaan wilayah merupakan pola terpadu dengan melibatkan peternak di wilayah tersebut untuk secara aktif melakukan manajemen dan kontrol *breeding* berdasarkan standar dan skenario yang diinginkan. Hal ini dapat terjadi pada pewilayahan ternak, yang menurut Utoyo (2003) berfungsi untuk penyebaran ternak, dan terdiri dari: (1) wilayah sumber bibit, (2) wilayah produksi dan (3) wilayah konservasi.

Potensi wilayah sumber bibit bisa ditinjau dari populasi sapi pada suatu wilayah. Dalam hal sapi potong, Direktorat Jenderal Peternakan (2010) menyebutkan bahwa sebaran populasi sapi potong nasional, 45% ada di Jawa Timur, Jawa Tengah dan DIY. Ditambahkan oleh Ilham dan Yusdja (2004), Jawa Timur merupakan wilayah propinsi sentra produksi untuk DKI Jakarta dan Jawa Barat. Laporan Dinas Peternakan Propinsi Jawa Timur (2010) menyebutkan bahwa sebaran populasi sapi potong di Propinsi Jawa Timur terdapat pada Kabupaten Sumenep, Jember, Tuban dan Bojonegoro. Kabupaten Bojonegoro merupakan wilayah konsentrasi sapi khususnya pada Desa Napis dimana petani-ternak tetap mempertahankan keberadaan dan kemurnian sapi PO. Kemurnian sapi diidentifikasi dari profil fisik sapi PO, yang meliputi: karakteristik fenotipe, ukuran statistik vital, bobot badan, bobot sapih dan bobot lahir. Karakteristik fenotipe, yaitu karakteristik fisik yang ditampilkan pada performa sapi PO.

Tabel 10. Karakteristik fenotipe sapi PO

No	Fenotipe	Karakteristik
1	Punuk	Ada, sedang
2	Gelambir	Kecil tipis
3	Warna kulit	Dominan putih
4	Punggung	Berbentuk garis lurus
5	Garis punggung	Terdapat garis punggung warna hitam
6	Warna pantat dan kulit kaki	Sama dengan warna kulit dominan
7	Ekor	Panjang (> 50 cm)
8	Bentuk (konformasi) tubuh	Baji

Tabel 10 tersebut telah sesuai dengan standar nasional sapi PO berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian (2006) tentang Pedoman Pembibitan Sapi Potong yang Baik.

Ukuran statistik vital sapi PO yang dimaksud adalah ukuran tubuh sapi yang berperan vital sebagai parameter performan produksi yang digunakan sebagai parameter teknis penentuan standar bibit. Ukuran statistik vital adalah ukuran: lingkar dada, panjang badan dan tinggi badan. Diferensiasi terhadap ukuran statistik vital ditinjau dari aspek genetik dan lingkungan.

Tabel 11. Ukuran statistik vital sapi PO

Uraian	Kelompok	Jumlah (ekor)	Ukuran (cm)
Lingkar dada	Dewasa	117	164,46 ± 16,91
	Dara	81	112,09 ± 13,43
	Pedet	29	11,07 ± 3,92
Tinggi badan	Dewasa	117	128,39 ± 6,17
	Dara	81	98,52 ± 10,07
	Pedet	29	73,31 ± 4,21
Panjang badan	Dewasa	117	121,18 ± 11,33
	Dara	81	85,81 ± 10,42
	Pedet	29	57,48 ± 5,39

Keterangan:

Kelompok sapi dewasa adalah kelompok sapi pejantan dan induk.

Kelompok sapi dara adalah kelompok sapi jantan dan betina umur < 1 tahun.

Kelompok sapi pedet adalah kelompok sapi berumur rata-rata 2 hari.

Ukuran statistik vital sapi PO dewasa pada Tabel 11, menunjukkan bahwa rata-rata ukuran lingkar dada, tinggi badan dan panjang badan adalah (164,46 ± 16,91) cm; (128,39 ± 6,17) cm; dan (121,18 ± 11,33) cm, berdasarkan SNI bahwa nilai rata-rata lingkar dada dan tinggi badan masuk dalam kategori lolos standar minimum, namun tidak untuk panjang badan. Hal ini muncul sebagai diferensiasi pada sisi ukuran statistik vital, dimana diferensiasi ini diduga terjadi karena adanya penurunan mutu genetik ternak yang diasumsikan diakibatkan oleh perkawinan sedarah (*inbreeding*) sebelumnya. Untuk ukuran statistik vital kelompok sapi dara dan pedet tidak ditemukan, sehingga data penelitian ini bisa menjadi data dasar ukuran statistik vital sapi PO untuk kelompok sapi dara dan pedet.

Profil fisik sapi PO adalah data bobot sapi PO dewasa. Bobot sapi ditimbang pada kelompok pejantan dan induk yang berumur PI<sub>6</sub> ke atas dengan jumlah terbanyak adalah sapi berumur PI<sub>8</sub> ke atas atau lebih dari 4 tahun, mengingat orientasi pemeliharaan sapi PO adalah pembibitan maka jarang dilakukan peremajaan dan petani-ternak cenderung mempertahankan induk tua karena dinilai masih produktif.

Tabel 12. Bobot badan sapi PO dewasa

Kelompok	Σ Sapi (ekor)	Rataan umur (tahun)	Rataan bobot badan (kg)
Pejantan	11	6,60 ± 0,97	376,00 ± 89,30
Induk	106	7,56 ± 3,25	298,78 ± 55,88
Jumlah	117	5,83 ± 2,00	337,39 ± 72,59

Tabel 12 menunjukkan bahwa bobot badan sapi PO pejantan dan induk adalah (376 ± 89,30) dan (298,78 ± 55,88) kg. Sahidah (2002), menyebutkan bahwa bobot badan sapi jantan 2–3 tahun berada pada kisaran 201–366 kg, sapi betina umur 3–5 tahun pada kisaran 225–420 kg. Hal ini menunjukkan sapi PO pejantan dan induk memiliki potensi untuk

menghasilkan bibit unggul ditinjau dari sifat fisik bobot badannya. Umur induk ( $7,56 \pm 3,25$ ) sebaiknya diremajakan sehingga kemampuan reproduksi induk tetap dapat dipertahankan dalam populasinya. Kombinasi bobot badan induk dan pejantan tinggi merupakan mutu genetik ternak yang diharapkan mampu menurunkan sifat bobot badan yang tinggi dengan parameter awalnya adalah pada bobot lahir dan bobot sapih.

Mutu genetik ternak, pada sapi PO, dapat diketahui dengan analisis terhadap potensi genetiknya yang tercermin dari fenotipe melalui performan produksi. Hardjosubroto (1994), menyatakan bahwa performan produksi ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik ternak lebih sulit untuk dianalisis sehingga perlu ditaksir berdasarkan performannya yang diukur secara kuantitatif. Ditambahkan oleh Edey (1983) bahwa secara umum disebut dengan sifat kuantitatif, dimana sebagian besar sifat-sifat produksi pada ternak dikontrol oleh sepasang gen dalam jumlah yang besar dan ekspresi dari sifat-sifat tersebut dibatasi oleh lingkungan.

Performan produksi sapi PO, menurut Sudarmono dan Sugeng (2005), terdiri dari: pengukuran statistik vital, bobot lahir dan bobot sapih.

Tabel 13. Bobot lahir sapi PO

Kategori	Jumlah pedet (ekor)	Rataan umur (hari)	Rataan bobot (kg)
Bobot lahir	29	$4,10 \pm 2,16$	$11,07 \pm 3,92$
Bobot sapih	81	$194,32 \pm 95,41$	$107,72 \pm 33,73$

Bobot lahir sapi PO pada Tabel 13 tersebut masih lebih rendah dari pada hasil penelitian Talib dan Siregar (1998) yang menyebutkan bahwa rata-rata bobot lahir sapi PO adalah 25,4 kg. Begitu juga dengan rata-rata bobot sapih sapi PO di lokasi penelitian nilainya lebih rendah dari pada hasil penelitian Baliarti (1991), yang menyebutkan bahwa bobot sapih 205 hari

sapi PO adalah 155 kg. Rendahnya rata-rata bobot lahir dan bobot sapih sapi PO diduga disebabkan terjadinya penurunan mutu genetik. Penurunan mutu genetik dapat diketahui dengan analisa tingkat keturunan dari tetua ke anaknya. Analisis yang dilakukan selanjutnya adalah analisis bobot lahir dan ukuran statistik vital pada keturunannya untuk mengetahui tingkat keturunan yang dapat digunakan sebagai indikator potensi genetik sapi PO. Minkema (1993) berpendapat, tingkat keturunan dinyatakan sebagai heretabilitas.

Profil genetik sapi PO dapat diketahui dari tingkat keturunan atau yang biasa dikenal dengan nilai heretabilitas dan juga dari nilai pemuliaannya. Untuk mengetahui profil genetik sapi PO digunakan analisa bobot lahir dan ukuran statistik vital pada keturunannya.

Hardjosubroto (1994), menyatakan bahwa heretabilitas merupakan rasio antara keragaman genetik dan keragaman fenotipe yang diberi lambang  $h^2$ . Keragaman genetik disini mengandung arti bahwa nilai heretabilitas melibatkan pengaruh gen-gen dalam arti luas, dimana gen yang mutlak berpengaruh pada penurunan sifat adalah gen aditif. Nilai heretabilitas setiap keragaman sifat yang diturunkan adalah berbeda, sehingga untuk mengetahui nilai heretabilitas diperlukan estimasi yang bertujuan untuk menyatukan ragam genetik aditif dan menyingkirkan pengaruh lingkungan (Warwick, *et al.* 1995).

Estimasi nilai heretabilitas performan sapi PO menggunakan metode korelasi saudara tiri dan kandung dengan model *nested unequal numbers per subclass*. Metode ini dipilih berdasarkan pendapat Dickens dan Flynn (2000) yang menyatakan bahwa metode estimasi nilai heretabilitas dapat dilakukan dengan menggunakan analisa terhadap kekerabatan keluarga didasarkan pada kemiripan sifat antar keturunan yang berbeda menurut hubungannya dalam keluarga. Metode ini, menurut Lewer

(2005), membutuhkan kelompok pejantan yang masing-masing dikawinkan dengan kelompok betina secara acak dan masing-masing pasangan menghasilkan anak yang dibesarkan pada kondisi lingkungan yang sama. Metode tersebut, oleh Becker (1975), dapat dianalisis kemudian menggunakan Analisa Ragam Pola Tersarang (*Nested Design*) apabila pejantan dikawinkan dengan sejumlah induk dan mempunyai beberapa ekor anak per induk.

Tabel 14. Nilai heretabilitas performan produksi sapi PO

Performan produksi	$h^2$
Bobot lahir	0,78
Lingkar dada	0,51
Tinggi badan	0,13
Panjang badan	0,11

Nilai heretabilitas pada Tabel 14, dinyatakan bahwa untuk bobot lahir yaitu sebesar 0,78. Nilai heretabilitas bobot sapih ini, menurut Dalton (1980) dikategorikan tinggi dikarenakan nilai heretabilitasnya di atas 0,3. Nilai heretabilitas bobot sapih hasil penelitian masih masuk dalam rentang nilai yang ditetapkan oleh Hardjosubroto (1994), yaitu 0,6–0,8. Adanya sedikit perbedaan tersebut oleh Noor (2000), dinyatakan bahwa nilai heretabilitas bukan sebagai nilai mutlak, melainkan sebuah standar untuk mengukur variasi antar individu pada sifat yang sama. Ditambahkan oleh Massey dan Vought (2000), bahwa nilai heretabilitas dapat bervariasi lebih tinggi atau lebih rendah dari satu penelitian dengan penelitian lainnya, hal ini dipengaruhi oleh kemampuan lingkungan yang akan mengurangi pengaruh murni dari unsur genetik pada ternak. Berdasarkan hal tersebut, maka pengaruh genetik terhadap bobot lahir hasil penelitian sebesar 78%.

Ditinjau dari pengaruh genetiknya maka dapat diketahui jika hasil penelitian tersebut menunjukkan pengaruh genetik terhadap ukuran statistik vital (lingkar dada, tinggi badan dan panjang badan)

secara berurutan sebesar 51, 13 dan 11%. Nilai heretabilitas ukuran lingkar dada dikategorikan tinggi sedangkan tinggi badan dan panjang badan dikategorikan rendah (Dalton, 1980). Nilai heretabilitas bobot sapih, lingkar dada, tinggi badan dan panjang badan pada Tabel 14 yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam pemuliaan sapi PO yaitu nilai heretabilitas bobot lahir dan lingkar dada. Rusfidra (2006) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai heretabilitas suatu sifat yang diseleksi maka semakin tinggi peningkatan sifat yang diperoleh setelah seleksi. Hal ini sesuai dengan pendapat Massey dan Vogt (2000), yang menyatakan bahwa heretabilitas merupakan salah satu konsep yang sangat penting dalam pemuliaan ternak dan dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam melakukan evaluasi ternak, metode seleksi dan sistem perkawinan serta dapat digunakan untuk memprediksi kemajuan genetik akibat seleksi dalam memperbaiki suatu sifat. Berdasarkan hal tersebut, diduga untuk menggunakan lingkar dada dan bobot lahir sebagai kriteria seleksi dalam upayanya meningkatkan kualitas genetik sapi PO.

Seleksi dapat dilakukan dengan menilai tingkat keturunannya atau dengan menilai sifat fenotipe keturunan ternak, sebagaimana pendapat Uzun *et al.*, (2006) yang menyatakan bahwa sifat fenotipe keturunan pada suatu populasi dapat digunakan sebagai parameter penilaian mutu genetik ternak untuk suatu sifat tertentu. Rusfidra (2006) menambahkan bahwa penilaian mutu genetik ternak untuk suatu sifat tertentu yang diberikan secara relatif atas dasar kedudukannya di dalam populasinya biasa dinyatakan sebagai nilai pemuliaan (*breeding value*).

Nilai pemuliaan merupakan faktor yang penting dalam pemuliaan ternak karena nilai ini menunjukkan kemampuan atau potensi genetik yang dimiliki oleh seekor ternak terhadap rataan populasinya.

Tabel 15. Nilai pemuliaan pejantan sapi PO berdasarkan performan produksi keturunannya yang disusun menurut peringkat

Ranking	Performan produksi							
	BL (kg)		LD (cm)		TB (cm)		PB (cm)	
	No. ♂	NP	No. ♂	NP	No. ♂	NP	No. ♂	NP
I	6	15,48	6	80,19	6	74,06	6	57,96
II	1	11,73	3	75,84	1	73,08	1	57,35
III	5	9,37	1	74,90	5	72,86	5	56,98
IV	3	8,58	5	72,57	3	71,83	3	56,37
Rataan populasi	11,29 ± 3,09		75,88 ± 3,18		72,96 ± 0,92		57,17 ± 0,67	

Keterangan: No. ♂ = Nomor Pejantan; NP = Nilai Pemuliaan; BL = Bobot Lahir; LD = Lingkar Dada; TB = Tinggi Badan; PB = Panjang Badan

Tabel 15 menunjukkan bahwa pada pejantan No 6 memiliki nilai yang tertinggi untuk setiap nilai dari bobot lahir, lingkar dada, tinggi badan dan panjang badan yang masing-masing sebesar 15,48 kg; 80,19 cm; 74,06 cm; dan 57,96 cm. Nilai ini menunjukkan keunggulan terhadap rata-rata populasi bobot lahir, lingkar dada, tinggi badan dan panjang badan secara berurutan sebesar (11,29±3,09) kg; (75,88±3,18) cm; (72,96±0,92) cm; dan (57,17±0,67) cm. Keunggulan nilai pemuliaan ini, oleh Hardjosubroto (1994), membawa pengertian bahwa keturunan dari pejantan No 6 kelak akan menunjukkan keunggulan sebesar setengah dari nilai pemuliaan pejantan tersebut, terhadap performan populasinya. Hal itu berlaku juga untuk ukuran lingkar dada, tinggi badan dan panjang badan. Selain itu, tingginya nilai pemuliaan tersebut mempunyai arti penting terutama dalam menilai keunggulan seekor pejantan yang akan digunakan sebagai sumber mani beku. Oleh karena itu, pejantan No 6 dapat dipertimbangkan sebagai sumber mani beku dan atau sebagai pejantan pemacek unggul.

Pejantan No 3 memiliki nilai pemuliaan terkecil pada bobot lahir, tinggi badan dan panjang badan yang nilainya secara berurutan adalah 8,58 kg; 71,83 cm; dan 56,37 cm. Namun, hal tersebut tidak berlaku pada lingkar dada yang nilai pemuliaannya menempati peringkat II dengan nilai sebesar 75,84 cm. Pejantan

No 3 memiliki ukuran tubuh paling kecil tetapi mempunyai potensi genetik berkembang dengan ukuran lingkar dada yang cukup tinggi. Selain itu, dapat dinilai sebagai pejantan terburuk dalam populasi dan bisa dipertimbangkan untuk dikeluarkan dari populasi atau di-culling. Kondisi demikian menunjukkan bahwa pemeliharaan tradisional, khususnya dalam tatalaksana reproduksi, masyarakat telah melakukan pemilihan terhadap pejantan pemacek yang dipilih, meski dengan tolok ukur sederhana, yaitu tingkat fertilitasnya saja dan belum pada tolok ukur seleksi dari performan produksinya.

Informasi dasar tentang profil genetik dan peternak sapi PO di Desa Napis tersebut merupakan data yang berharga dalam sebuah upaya pengembangan desa pusat bibit sapi PO atau yang biasa dikenal dengan *Village Breeding Centre* (VBC) sapi PO. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Utoyo (2003) yang menyatakan bahwa pengembangan pembibitan sapi perlu dilakukan melalui strategi pendekatan pelayahan dan swadaya masyarakat. Strategi pendekatan untuk pengembangan pembibitan sapi tersebut, menurut FAO sesuai bagi negara berkembang seperti Indonesia dimana kegiatan pemeliharaan pembibitan dilakukan pada habitatnya dan mempertahankan populasi ternak.

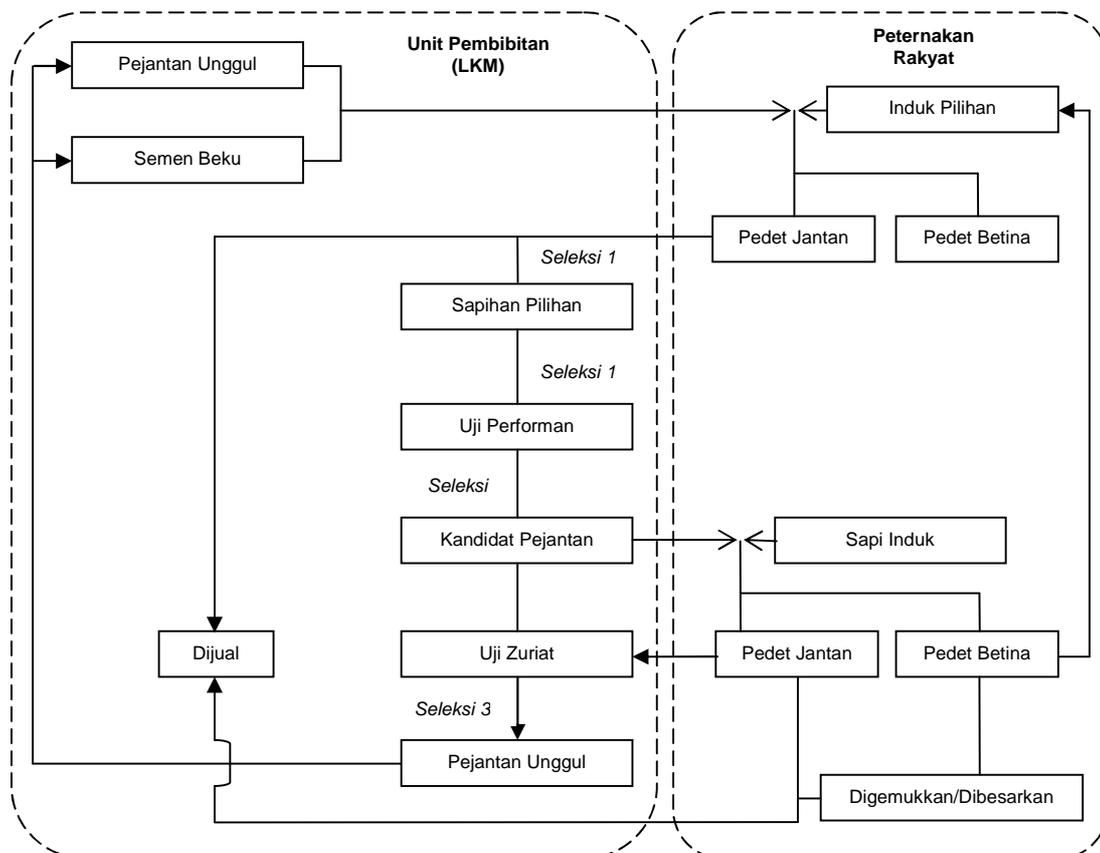
Keberhasilan pelaksanaan upaya pengembangan VBC sapi PO tersebut bergantung pada ketersediaan dan kemampuan pengelolaan sumber daya peternakan yang terdiri dari ternak,

peternak, modal, lahan dan lingkungan serta teknologi (Wasito, 2005).

Upaya untuk mencapai pengembangan agribisnis yang tangguh diperlukan kajian yang komprehensif. Salah satunya adalah kajian yang dilakukan oleh Ismawan (2002) yang menyatakan bahwa dalam upaya pengembangan agribisnis yang tangguh diperlukan 4 pilar penunjang, yaitu: (1) eksistensi semua komponen agribisnis secara lengkap di kawasan sentra produksi; (2) pentingnya kemitraan usaha antar pelaku agribisnis; (3) iklim usaha yang kondusif; (4) adanya gerakan bersama dalam memasyarakatkan agribisnis. Pengembangan agribisnis tersebut penting kiranya diaplikasikan dalam program pengembangan VBC sapi PO, sehingga pelaksanaannya bisa lintas sektoral dan komprehensif.

Aplikasi upaya pengembangan VBC sapi PO diwujudkan kedalam sistem pengelolaan pendampingan dan

pengawasan pemeliharaan pembibitan sapi (*Breeding Controlled Management*) yang dilakukan oleh kelembagaan desa pembibitan sapi PO melalui kerjasama aktif dan partisipatif dengan pemerintah daerah dan perguruan tinggi mulai dari penyusunan perencanaan (*blue print*) sampai dengan monitoring dan evaluasi pelaksanaan. Kelembagaan desa pembibitan sapi PO tersebut diarahkan pada bentuk LKM (Lembaga Keuangan Mikro) yang nantinya mampu mengkolaborasi dan elaborasikan sistem pembibitan dan agribisnis sapi dalam sistem yang komprehensif. Berdasarkan sistem tersebut disusun juga skema pembibitan (*Breeding Schenario*) yang diharapkan dalam waktu mendatang bisa dihasilkan sapi PO yang memiliki kekhasan sifat produksi dan ciri fisik yang menjadi keunggulan dan nilai tambah produk sapi potong yang dihasilkan.



Gambar 1. Skema pembibitan dalam sistem pengelolaan pendampingan dan pengawasan pemeliharaan pembibitan sapi PO

Pelaksanaan upaya pengembangan desa pusat bibit sapi PO tersebut merupakan bentuk aplikasi dari konsep rancangan kebijakan rancang ulang pembangunan peternakan sebagaimana yang dikemukakan oleh Darmawan (2006), yaitu terdiri dari:

- a. Membuat peraturan daerah yang mampu menjamin kelangsungan hidup peternakan sebagai usaha konservasi plasma nutfah atau ternak lokal Indonesia (*conservation by management*)
- b. Melakukan usaha pemberdayaan terhadap peternak dengan pembinaan dan penguatan individu beserta pranata-pranatanya melalui penanaman nilai-nilai budaya yang positif seperti kerja keras, hemat, terbuka, dan bertanggung jawab. Hal ini mencerminkan paradigma baru pembangunan yang bersifat *“people centered, participatory, empowering and sustainable.”* Kondisi inilah yang merupakan potensi dalam strategi menciptakan manusia kreatif-produktif, dan berdaya nalar yang berwawasan ke masa depan atau melahirkan manusia yang berdaya unggul
- c. Optimalisasi paket bioteknologi melalui Inseminasi Buatan (IB) secara efektif dan juga Intensifikasi Kawin Alam (INKA) melalui kawin alam di padang penggembalaan maupun kawin alam dituntun (*Hand Mating*), sebagai usaha untuk mempertahankan populasi *in situ* dan meningkatkan mutu bibit
- d. Merubah sistem produksi yang masih bersifat subsistein kearah sistem produksi yang berorientasi pasar melalui pembibitan ternak di pedesaan

atau *Village Breeding Center* (VBC) di kawasan yang terkonsentrasi hanya untuk VBC

- e. Mengembangkan kemitraan usaha kerjasama operasional dan kerjasama teknis berbagai komoditas ternak, antara unit pelaksana teknis pemerintah, BUMN, swasta, koperasi, LSM, dan perguruan tinggi, misalnya usaha *cow-calf operation*. Hal ini dimaksudkan agar terjadi transformasi IPTEK yang adaptif dan berkelanjutan serta optimalisasi kemampuan dan pengalaman peternak menjadi lebih baik

Pelaksanaan penyuluhan yang berkesinambungan dan adanya rencana tindak lanjut yang nyata dapat dijadikan peluang dan kekuatan dalam usaha meningkatkan kesejahteraan peternak.

### Kesimpulan

1. Profil genetik sapi PO dengan nilai bobot lahir tertinggi adalah dari pejantan No 6 dengan nilai heretabilitas bobot lahir, yaitu 0,78.
2. Profil peternak sapi PO cukup tinggi mencapai 2,1 ekor atau setara dengan 1,84 UT per rumah tangga tani, meskipun peternak hanya sebagai pekerjaan sampingan (55,74%) dan tingkat pendidikan peternak terbanyak adalah tamatan SD (48,36%), dengan tingkatan umur peternak terbanyak adalah usia cukup produktif antara 45–55 tahun (36,07%) dan pola pengambilan keputusan dengan musyawarah (72,95%) dengan tatalaksana pemeliharaan sapi PO bersifat tradisional dan sederhana.
3. Tatalaksana pemeliharaan masih bersifat tradisional dan sederhana dengan menggembalakan sapi PO di halaman rumah, pematang dan atau tegalan pada waktu siang hari. Pakan yang dikonsumsi adalah rumput galengan dan rumput lapangan. Saat di kandang pakan yang diberikan adalah

jerami dan rumput yang disediakan setiap pagi dan sore hari tanpa pemberian pakan konsentrat dan pakan tambahan lainnya serta obat-obatan, melainkan pemberian jamu tradisional saat sapi PO sakit atau kurang makan. Kandang yang digunakan adalah kandang postal beratap rumbia bertipe *gable* dengan konstruksi kandang terbuat dari kayu dan bambu, serta cara kawin yang menggunakan kawin alami.

4. Faktor penunjang pengembangan program desa pusat bibit ternak yang utama adalah daya dukung masyarakat dan lingkungan, dalam hal ini adalah ternak dan sumber daya alamnya.

### Daftar Pustaka

- Anang, A. 2002. Pendugaan Nilai Pemuliaan dengan Best Linear Unbiased Prediction (BLUP). Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Bappenas. 2006. Profil Pangan dan Pertanian Indonesia Tahun 2003–2006. Direktorat Pangan dan Pertanian–Kementrian Negara Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. <http://www.bappenas.go.id>
- Biro Pusat Statistik. 2010. Kabupaten Bojonegoro dalam Angka, Dinas Peternakan Kabupaten Bojonegoro.
- Becker, W.A. 1975. Manual of Quantitative Genetics. Third Edition. Students Book Corporation. Washington State University. Washington-USA.
- Darmawan, H. 2006. Strategi Pemberdayaan Peternak dalam Usaha Konservasi Sapi Bali Pasuruan di Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan. Tugas Artikel Ilmiah Mata Kuliah Manajemen Agribisnis Peternakan Program Pascasarjana Ilmu Ternak Universitas Brawijaya.
- Dickens, W.T. and J.R. Flynn. 2001. Heritability Estimates Versus Large Environment Effects : The IQ Paradox Resolved. *Psychological Review*. 2001. Vol. 108. No. 2. 346 – 369. American Psychological Association, Inc. <http://www.brookings.edu/rev1082346.pdf>

- FAO. 1999. The Global Strategy for the Management of Farm Animal Genetic Resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.
- Hardjosubroto, W. 1998. Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan. Cetakan II. PT. Gramedia Widiasarana. Jakarta.
- Ismawan, B. 2002. Keuangan Mikro dalam Penanggulangan Kemiskinan dan Pemberdayaan Ekonomi Rakyat. Temu Nasional dan Bazar Pengembangan Keuangan Mikro Indonesia, 22-25 Juli 2002.
- Mason, I.L. 1980. FAO Corporate Document Repository. FAO Animal Production and Health Paper 17 M-22 ISBN 92-5-100845-0 : Prolific Tropical Sheep. FAO and UNDP. <http://www.fao.org>
- Minkema, D. 1993. Dasar Genetika dalam Pembudidayaan Ternak. Disadur oleh Z. B. Tafal, drh. Penerbit Bhratara. Jakarta.
- Noor, R.R. 2000. Genetika Ternak. Cetakan II. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahardi dan Hartono. 2003. Agribisnis Peternakan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rusfindra, A., Dr. 2006. Manfaat Heretabilitas dalam Pemuliaan Ternak. <http://www.bung-hatta.info>
- Sangarimbun dan Effendi. 1995. Metode Penelitian Survei. LP3S. Jakarta.
- Salamena, J.F. 2003. Pemuliabiakan Domba Pedaging. Makalah Falsafah Sains Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. <http://www.ipb.ac.id>.
- Subandriyo. 2004. Pengelolaan Plasma Nutfah Hewani sebagai Aset dalam Pemenuhan Kebutuhan Manusia. Renstra Program Pengelolaan Keanekaragaman Hayati & Tanaman Budidaya Bapedalda Propinsi Papua. <http://www.papua.go.id/bkpbapedalda/Hewan.htm-607k>
- Sudjana. 1996. Metode Statistika. Tarsito. Bandung.
- Sudomo, W. Hardjosubroto, Harmadji, S. Prihardi, S.P. Atmojo, P. Basuki, S. Priyono, R. Suparjo dan M. Sutimbul. 1980. Master Plan Pusat Pembibitan Kambing di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Fakultas Peternakan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Suparyanto, T., A. Purwadaria dan Subandriyo. 2004. Pendugaan Jarak Genetik dan Faktor Peubah Pembeda Bangsa dan Kelompok Domba di Indonesia melalui Pendekatan Morfologi. Jurnal Ilmu Ternak & Veteriner. Vol. 4. No.2. <http://www.balitnak.litbang.deptan.go.id>
- Susilowati, T., I. Subagyo, Kuswati, A. Budiarto, Muharliem, dan M Y. Afroni. 2004. Ternak Lokal Jawa Timur Kerjasama antara Dinas Peternakan Propinsi Jawa Timur dengan Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Utoyo, D.P. 2003. Strategi Pembibitan Nasional. Proseding Seminar Nasional Pengembangan Sapi Lokal. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Warwick, E.J., J.M. Astuti dan W. Hardjosubroto. 1998. Pemuliaan Ternak. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wasito, H.R. 2005. Peternakan Harus Jadi Unggulan. Penerbit Permata Wacana Lestari. Jakarta.