

Tampilan Produksi Ternak Babi Peranakan Duroc dan Landrace Saat Umur Sapih
Production Performances At The Weaning Age Of Duroc And Landrace Breeding Pigs

Marselina Febriana Gaina, Yohanes Djegho, Aloysius Marawali

Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Jln Adisucipto Penfui,

Kupang NTT Kode Pos 10485001

Telp (0380) 881580. Fax (0380) 881674,

Email: marselinagaina09@gmail.com

djeghoyohanes@gmail.com

alloysiusmarawali21@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD), Kabupaten Kupang dan Peternakan Babi Manise, Kota Kupang. Waktu penelitian berlangsung selama 24 minggu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui performans produksi pada umur sapih dari bangsa babi peranakan Landrace dan Duroc. Metode penelitian yang digunakan adalah survei. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji t (t-test) dengan variabel yaitu jumlah sapihan, bobot sapih, lingkaran dada dan mortalitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah sapihan Landrace $10 \pm 2,23$ ekor dan Duroc $9,06 \pm 2,01$ ekor, bobot sapih Landrace $5,98 \pm 0,5$ kg dan Duroc $6,14 \pm 0,4$ kg, lingkaran dada Landrace $40,11 \pm 2,37$ cm dan Duroc $37,55 \pm 9,57$ cm dan mortalitas Landrace $0,46 \pm 0,99$ ekor dan Duroc $0,33 \pm 0,72$ ekor. Hasil analisis statistik menunjukkan pejection Landrace dan Duroc tidak memberikan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) untuk sifat produksi seperti jumlah sapihan saat sapih, bobot sapih, lingkaran dada dan mortalitas ternak babi.

Kata kunci: Landrace, Duroc, jumlah sapihan, bobot sapih, lingkaran dada, mortalitas

ABSTRACT

This research had been conducted at the Regional Technical Implementation Unit (UPTD), Kupang Regency and Manise Pig Farm, Kupang City. The research time was 24 weeks. The purpose of this study was to determine the effect of Duroc and Landrace pigs on production properties at weaning. The research method used was a survey. The data obtained were analyzed using the t test (t-test) with variables, namely the number of weaning, weaning weight, chest circumference and mortality. The results showed that the total weaning of Landrace was 10 ± 2.23 head and Duroc was 9.06 ± 2.01 head, the weaning weight of Landrace was 5.98 ± 0.5 kg and Duroc 6.14 ± 0.4 kg, the chest circumference of Landrace was 40.11 ± 2.37 cm and Duroc 37.55 ± 9.57 cm and the mortality of Landrace was 0.46 ± 0.99 head and Duroc 0.33 ± 0.72 head, respectively. Results of statistical analysis showed that Landrace and Duroc gave no significant difference ($P > 0.05$) for production characteristics such as the number of weaning, weight weaning, breast circumference and pig mortality.

Key words: Landrace, Duroc, number of weaning, weaning weight, chest circumference, mortality

PENDAHULUAN

Ternak babi merupakan salah satu komoditas yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan karena memiliki sifat-sifat menguntungkan, yaitu kesanggupan dalam mengubah bahan makanan secara efisien, siklus reproduksinya relatif pendek, bersifat prolif yang ditunjukkan dengan banyaknya anak dalam setiap kelahiran yang berkisar antara 8-14 ekor, rata-rata dua kali kelahiran per tahunnya, lebih cepat tumbuh, cepat dewasa (Sihombing 2006) dan memiliki karkas yang tinggi (Aritonang, 1993). Namun demikian produktifitas ternak babi masih rendah karena ternak babi yang dipelihara

umumnya dari jenis babi lokal dan dipelihara secara dilepas atau dikandangan dan diberi pakan berupa limbah dapur dan limbah pertanian.

Suatu ukuran perkembangan populasi ternak babi yang paling banyak digunakan adalah kemampuan reproduksi. Penampilan umumnya diukur dari beberapa faktor antara lain jumlah anak yang dilahirkan (*litter size*) dan jumlah anak yang disapih. Pemerintah berusaha memperbaiki produktivitas ternak babi pada masyarakat dengan menyebarkan beberapa bibit unggul dari luar negeri (*exotic*) yaitu Landrace dan Duroc.

Produktivitas babi dinilai dari jumlah dan bobot anak lahir dan sapih, laju pertumbuhan dan mortalitas. Kondisi tubuh yang sehat dan kuat akan menurunkan angka kematian (mortalitas) pada saat penyapihan sehingga periode hidup berikutnya lebih baik. Jumlah anak yang disapih dan pencapaian bobot sapih yang relatif tinggi akan menentukan keuntungan dari peternak babi. Untuk itu dalam peternakan babi jumlah anak disapih, mortalitas sampai umur sapih dan bobot badan sapihan adalah faktor penting dalam memelihara ternak babi, baik babi luar, persilangannya atau babi lokal. Peternak akan mendapat keuntungan bila hasil produksi mencapai standar yang ditetapkan. Ada beberapa sifat atau karakter pada ternak babi yang manfaatnya secara ekonomi menguntungkan peternak, seperti daya produksi, jumlah dan bobot anakan saat lahir, disapih dan dibesarkan, mortalitas rendah serta efisiensi penggunaan pakan yang tinggi (Fahmy dan Bernard, 1972).

Produktivitas ternak babi juga ditentukan oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetika ditentukan oleh susunan gen dan kromosom yang dimiliki individu tersebut. Pengaruh faktor genetika dapat diturunkan pada anak-anaknya, selain

itu pengaruh gen pada beberapa sifat dikontrol oleh suatu enzim (Hardjosubroto, 1994).

Babi Landrace memiliki beberapa keunggulan yaitu tingkat kelangsungan hidup tinggi pasca proses penyapihan, dapat mengkonversi pakan dengan baik sehingga mempunyai penambahan berat badan yang relatif tinggi dan memiliki tulang punggung yang panjang dibanding bangsa babi lainnya (Blakely and Bade, 1985). Bangsa Duroc sangat produktif serta memiliki umur panjang, kemampuan reproduksinya yang baik, digunakan sebagai pejantan unggul oleh peternak komersial selama bertahun-tahun karena mempunyai sifat reproduksi yang bagus (Sinaga, 2011).

Babi Landrace dan Duroc merupakan bangsa babi yang memiliki potensi genetik untuk berproduksi tinggi dengan menghasilkan anak yang banyak. Namun demikian, antara bangsa Duroc dan Landrace belum banyak diketahui bangsa mana yang lebih baik penampilan produksinya (umur sapih) pada sifat jumlah anak yang disapih, bobot sapih, ukuran tubuh dan mortalitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui performans produksi pada umur sapih dari bangsa babi peranakan Landrace dan Duroc.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD), Kabupaten Kupang dan Peternakan Babi Manise, Kota Kupang. Waktu penelitian berlangsung selama 24 minggu. Penelitian ini menggunakan dua bangsa babi yang berbeda yaitu Landrace dan Duroc masing-masing jumlah induk 15 ekor, dan anak babi yang digunakan merupakan keturunan dari babi betina Landrace dan Duroc masing-masing 15 ekor dengan jumlah anak untuk Landrace 150 ekor dan Duroc 136 ekor.

Metode penelitian yang digunakan adalah survei dengan menggunakan data primer. Data primer adalah data yang diambil langsung pada anak babi umur sapih dengan melakukan penimbangan berat sapih dan pengambilan ukuran tubuh pada anak babi peranakan Landrace dan Duroc.

Variabel Penelitian

1. Jumlah yang disapih

Jumlah yang disapih yaitu jumlah anakan yang mencapai umur sapih dalam keadaan hidup (ekor/induk) di peroleh dengan

menghitung jumlah anak babi yang hidup pada umur penyapihan per induk

$$= \frac{\text{jumlah yang disapih}}{\text{Jumlah anakan yang disapih}} \\ \text{Jumlah indukan}$$

2. Bobot Sapih

Bobot sapih yaitu bobot badan ternak saat dipisahkan dari induk atau pada umur sapih (kg). Bobot sapih anakan ditimbang berinduk perkelahiran kemudian jumlah seluruh bobot sapih di bagi dengan jumlah anak.

$$\text{Rata – rata bobot sapih} \\ = \frac{\text{jumlah bobot sapih anak}}{\text{Jumlah anak (ekor)}}$$

3. Lingkar Dada

Lingkar dada (cm) diukur dengan cara melingkari resion vertebrae lumbales primum (Getty, 1985).

4. Mortalitas

Mortalitas anak babi prasapih (%) diperoleh dengan menghitung jumlah anak yang mati dari seperindukan selama menyusui 30 hari, kemudian dibagi dengan jumlah anak yang lahir hidup dan dikalikan dengan 100% (persentase mortalitas).

Analisis Data

Data hasil penelitian terkumpul ditabulasi dan dianalisis menggunakan aplikasi minitab untuk menghitung rata-rata dan standar deviasi. Perbedaan sifat produksi antara dua bangsa babi dilakukan dengan uji t (Ghozali, 2016).

Prosedur Penelitian

- 1) Mendatangi peternakan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Tarus, kabupaten Kupang maupun Peternakan Babi Manise, Kota Kupang dan

mengidentifikasi ternak-ternak babi jantan dan betina indukannya.

- 2) Menanyakan dan melihat catatan tanggal kawin betina dengan pejantan yang digunakan.
- 3) Melakukan pengamatan pada saat beranak sampai ternak babi mencapai umur sapih.
- 4) Semua data yang berkaitan dengan anak babi seperti jumlah anak sapihan, bobot sapih, ukuran lingkaran dada dan mortalitas umur sapih diambil dari ternak babi yang dipelihara peternak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Anak Babi Disapih

Anak babi disapih merupakan sifat reproduksi dari induk babi yang menyatakan jumlah anak (ekor) saat dipisahkan dari induk. Jumlah anak babi saat sapih sangat

ditentukan oleh sifat keindukan (*maternal effect*) terlebih produksi susu dan angka kematian anak (mortalitas). Jumlah anak sapihan pada ternak babi dalam penelitian ini seperti tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata jumlah anak babi sapihan dari peranakan bangsa Landrace dan Duroc.

Perlakuan	Jumlah induk (ekor)	Jumlah anak (ekor)	Rerata jumlah anak sapihan (ekor)	Peluang
Landrace	15	150	$10,00 \pm 2,23^a$	0,07
Duroc	15	135	$9,06 \pm 2,01^a$	0,57

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata jumlah anak sapihan per induk pada bangsa Landrace ($10,00 \pm 2,23$ ekor) lebih tinggi dari rerata pada bangsa Duroc ($9,06 \pm 2,01$ ekor). Jumlah anak babi sapihan per induk dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya yaitu sebesar 6,70 ekor (Kune, 2006), 8,30 ekor (Nahak, 2013) dan 8,74 ekor (Saudale, 2007). Perbedaan jumlah anak sapihan dari ternak ternak babi dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya diduga karena perbedaan manajemen, tetua (Paradosi, 2004 dan Kingston, 1983) dan perkembangan embrio dalam induk-induk ternak babi (Sihombing, 1997). Ukuran *litter size* menurut Lawlor dan Lynch (2007) ditentukan oleh faktor-faktor seperti genetik, manajemen, panjang laktasi, paritas dan kesuburan ternak babi.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan yaitu bangsa Landrace dan Duroc terhadap jumlah anak sapihan adalah berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Hal ini diduga faktor genetik bangsa Landrace dan Duroc serta aplikasi

manajemen pemeliharaan khususnya pakan memberikan pengaruh yang sama terhadap liter size sapihan. Jumlah anak sapihan ternak babi adalah sifat reproduksi yang ditentukan oleh sifat keindukan (*maternal effect*) terutama produksi susu yang berpengaruh pada mortalitas ternak. Legates (1972) menyatakan bahwa sifat keindukan dan mortalitas memberikan dampak pada kelangsungan anak babi dari lahir sampai sapih. Pakan yang diberikan sampai umur sapih pada penelitian ini memberikan pengaruh relatif sama terhadap produksi susu induk untuk kebutuhan anak-anak babi baik pada keturunan breed Landrace maupun Duroc walaupun menurut Allen dan Lesley (1960) bangsa-bangsa ternak babi secara nyata menunjukkan pengaruh terhadap produksi susu.

Bobot Sapih Anak Babi

Bobot sapih yaitu bobot badan anak babi saat dipisahkan dari induknya. Sapih merupakan tahap pertumbuhan dari hewan yang pakannya tidak bergantung pada air susu induknya dan mulai mengonsumsi pakan padat dan air (Inglis, 1980 cit

Simorangkir, 2008). Bobot sapih dalam penelitian ini diperoleh dengan melakukan penimbangan saat penyapihan yaitu pada saat

anak babi berumur 30 hari. Rataan bobot sapih anak babi dari babi Landrace dan Duroc seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata bobot sapih anak babi dari peranakan bangsa Landrace dan Duroc.

Perlakuan	Jumlah induk (ekor)	Jumlah anak (ekor)	Rerata bobot sapih (kg)	Peluang
Landrace	15	150	$5,98 \pm 0,5^a$	0,14
Duroc	15	136	$6,14 \pm 0,4^a$	0,29

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata bobot sapih pada bangsa babi Landrace sebesar $5,98 \pm 0,5$ kg/ekor dan rerata bobot sapih pada bangsa babi Duroc sebesar $6,14 \pm 0,4$ kg/ekor. Rerata bobot sapih pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan rerata bobot sapih yang dinyatakan Sihombing (1997), sebesar 6,4 kg/ekor tanpa menyatakan umur penyapihan dan lebih rendah dari penelitian Nevrla *et. al.*, (2017) yang menyatakan anak babi yang disapih pada umur 4 minggu (28 hari) mencapai bobot sapih 7,4–8,6 kg.

Perbedaan bobot sapih disebabkan adanya banyak factor yaitu *litter size*, jenis kelamin anak, umur induk, kurangnya air susu induk, keadaan saat lahir, kemampuan induk untuk menyusui anak dan kuantitas dan kualitas ransum yang diberikan serta suhu lingkungan (Simorangkir, 2008).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot sapih. Tidak adanya pengaruh nyata diduga disebabkan oleh kemampuan induk (air susu) membesarkan anaknya serta pengolahan

selama prasapih oleh induk babi dari peranakan Landrace dan Duroc. Seperti yang dikemukakan oleh Kim *et. al.*, (2000) dan Valros *et. al.*, (2003) bahwa konsumsi air susu dari induk selama pemeliharaan prasapih menentukan pertumbuhan anak babi setelah kelahiran sampai penyapihan. Adapun susu adalah sumber makanan bagi babi sebelum disapih, dimana susu memiliki kandungan nutrisi yang sempurna untuk pertumbuhan babi.

Lingkar Dada Anak Babi

Ukuran-ukuran linear tubuh pada ternak adalah ukuran dari bagian tubuh ternak yang perkembangannya satu sama lain saling berhubungan secara linear.

Lingkar dada adalah salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menentukan pertumbuhan bobot badan ternak. Lingkar dada jarak yang diukur tepat dibelakang sendi bahu (*Os scapula*) tegak lurus dengan sumbu tubuh dengan menggunakan pita ukur (meter). Rerata lingkar dada anak babi dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata lingkar dada anak babi dari peranakan bangsa Landrace dan Duroc

Perlakuan	Jumlah induk (ekor)	Lingkar dada	Peluang
Landrace	15	$40,11 \pm 2,37^a$	0,31
Duroc	15	$37,55 \pm 9,57^a$	0,51

Hasil perhitungan pada Tabel 3 memperlihatkan rerata dari ternak babi Landrace adalah $40,11 \pm 2,37$ cm dan rerata dari ternak babi Duroc adalah $37,55 \pm 9,57$ cm.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pengaruh induk adalah berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap lingkar dada pada anak babi. Hal ini di duga karena induk babi Landrace dan induk babi Duroc memiliki keunggulan yang sama dalam menyusui anak selama masa prasapih. Menurut Kim *et. al.*, (2000) dan Valros *et. al.*, (2003) produksi susu selama prasapih menentukan pertumbuhan anak.

Menurut Mulliadi (1996) bahwa ada korelasi positif antara lingkar dada dengan tingkat pertumbuhan ternak dan ini mengindikasikan bahwa lingkar dada dapat menjadi petunjuk terhadap kecepatan pertumbuhan ternak itu. Dikatakan pula bahwa pula bahwa lebih mempengaruhi bobot hidup dari ternak itu dibandingkan dengan panjang badan.

Mortalitas Sapih Anak Babi

Tingkat mortalitas merupakan salah satu standar yang digunakan sebagai indikator keberhasilan suatu usaha peternakan. Mortalitas anak babi pada penelitian ini diperoleh dengan cara menghitung jumlah

anak babi yang mati dari setiap induk babi. Persentase mortalitas anak babi untuk

Landrace dan Duroc hasil penelitian ini tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata mortalitas anak babi dari peranakan bangsa Landrace dan Duroc.

Perlakuan	Jumlah induk (ekor)	Rerata mortalitas (%)	Peluang
Landrace	15	0,46±0,99 ^a	0,86
Duroc	15	0,33±0,72 ^a	0,87

Tabel 4 menunjukkan bahwa persentase mortalitas anak babi dari Landrace adalah relatif lebih tinggi 0,46±0,99 dari pada mortalitas anak babi Duroc 0,33±0,72. Mortalitas yang ditemukan dalam penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan (Cameron, 1992; Becker, 1999) yang menyatakan mortalitas anak babi prasapih mencapai 11-19% dan bahkan bisa mencapai 24%.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa babi Landrace dan Duroc tidak berpengaruh nyata terhadap mortalitas anak babi ($P>0,05$) pada saat sapih. Hal ini diduga karena faktor manajemen yang digunakan dan lingkungan yang diberikan pada babi Landrace dan Duroc sama. Lopian (2012), menyatakan bahwa angka mortalitas anak babi disebabkan manajemen dalam kandang, seperti penanganan induk dan anak mulai dari lahir hingga menyusui.

Hurley (2001) menyatakan bahwa angka mortalitas yang terjadi lebih dari 60% disebabkan oleh faktor induk dan pengaruh dari rendahnya produksi susu dari induk. Davidson (1949) menyatakan bahwa dari hasil pengamatan 18,1% dari anak lahir mati selama

periode menyusui, ditindih oleh induk 48,7 %, perawatan yang kurang baik 22,1 %, diare 9,1 % dan yang kekurangan susu 8 %, kurang darah dan kedinginan 5,2 %, digit induk 1,9% dan kecelakaan lain 1,3% dan tidak diketahui sebabnya 3,7%, kematian ini kebanyakan terjadi pada periode berbahaya 3 hari setelah anak babi dilahirkan.

Angka mortalitas anak babi sangat dipengaruhi atau dapat ditekan dengan memperhatikan beberapa hal yaitu: manajemen perkandangan, manajemen pemeliharaan induk pasca beranak, kesehatan induk dan anak, ketersediaan obat vitamin dan vaksin, faktor lingkungan, kebersihan kandang dan sanitasi. Pencegahan kekurangan darah pasca pemotongan gigi, telinga, ekor, dan kastrasi juga sangat berpengaruh untuk menekan kerugian selama pemeliharaan dari starter sampai finisher salah satu kebijakan di perusahaan. Pengaruh lingkungan terhadap jumlah anak yang disapih dapat ditekan dengan manajemen pemeliharaan yang baik. Manajemen pemeliharaan yang baik akan mempengaruhi litter size dan daya tahan anak babi sehingga jumlah anak yang disapih (Nianaber and Hanh 2007).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tampilan produksi saat umur sapih ternak babi peranakan Landrace

dan Duroc adalah sama untuk sifat pada umur sapih seperti jumlah anak sapihan, bobot sapih, lingkaran dada dan mortalitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen AD, Lesley JF. 1960. Milk production of sows. *J. Anim. Sci.*, 19; 150-155.
- Aritonang D.1993. Babi, *Perencanaan dan Pengolahan Usaha Babi*. Penerbit PT.Penebar Swadaya, Jakarta.
- Becker N. 1999. Antibiotic in Pig Farming. *Pig International*. Vol. 11 Juni 1999.
- Blakely J, Bade DH, 1985. *Animal Science*. Terjemahan oleh B. Srigandono 1991. Ilmu Peternakan. Edisi Keempat, Gadjah Mada University Press.
- Cameron RDA. 1993. Notes on Pig Mangament and Nutrition departement Farm Medicine and Production Faculty Veterinary

- Science, University of Quennsland, Australia.
- Davidson HR. 1949. *The Production And Marketing of Pigs*. Longmans, Green and Co. Londo-Newyork-Toronto.
- Fahmy MM, Bernard CS. 1972 . interrelations between some reproductive traits in swine. *J. Anim. Sci.* 52:39.
- Getty R. 1985. *The Anatomy of Domestic Animal*. W. B. Sauders Co. Philadelphia.
- Ghozali. (2006). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hardjosubroto W. 1994. *Aplikasi Pemuliharaan Ternak di lapangan*. Grasindo, Jakarta.
- Hurley WL.2001. Mammary gland growth in the lactating sow. *Livestock Prod Sci.* 70:149- 157.
- Kim SW, Hurley WL, Han IK, Easter RA. 2000. Growht of nursing pigs related to the characteristics of nursed mammary glands. *J. Animal. Sci.* 78: 1313-1318.
- Kingston.1983. The problem of low liter size. *Anim. Breed. Abst.* 51 (12):912.
- Kune P. 2006. Tingkat kesuburan babi betina pada dua pola beternak yang berbeda dan inisemanasi dengan semen segar dan cair di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Proseding Peranan Bioteknologi Dalam Pembangunan dan Perikanan di Indonesia. FKH-IPB Bogor*.
- Lapian MTR. 2012. Performans Anak Babi Sapihan Sampai Potong Dilahirkan Oleh Induk Babi yang Diovlasi Ganda dengan PMSG Dan HCG Sebelum Pengawinan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Lawlor PG, Lynch PB. 2007. A review of factros influencing liter size in irish sows. *Irish Veterinary Journal.* 60 (6): 359-366.
- Legates JE. 1972. The role of material effects in animal breeding: iv, Material Effects in Laboratory Species. *Journal of Animal science.* 35 (6):1294-1302.
- Mulliadi D. 1996. Sifat fenotipik domba Priangan di Kabupaten Pandeglang dan Garut. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor. <http://repository.ipb.ac.ad/handle/123456789/527> (diakses tanggal. 11-12-2005).
- Nahak B. 2013. Pengaruh interval penampungan semen terhadap angka kebuntingan dan *liter size* induk babi yang di insiminasi. Skripsi. Fapet Undana. Kupang.
- Nevrkla P, Vaclavkova E, Hadas Z, Kamanova V. 2017. Effect of Birth Weight of Piglets on Their Growth Ability, Carcass Traits and Meat Quality. *Journal Animal.* 65(1): 119-123.
- Nienaber J, Hanh G. (2007). Livestock production system management responses to themarl challenges. *Int J Biomet*, 52: 149-157.
- Pardosi U. (2004). Pengaruh perkawinan antara tiga bangsa babi terhadap prestasi anak dari lahir sampai dengan sapih di PT. Mabarindo Sumbul Multifarm.Tesis. Semarang: Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Saudale DF. 2007. Tingkat kesuburan babi betina yang di iniseminasi dengan semen segar dan semen cair dengan pengenceran sitrat kuning telur di Kecamatan kelapa Lima Kota Kupang. Skripsi. Fapet Undana, Kupang
- Sihombing DTH. 2006. *Ilmu ternak babi*. UGM Press, Yogyakarta.
- Simorangkir CRD. 2008. *Penampilan anak babi menyusu dengan taraf dan waktu pemberian ekstra daun katuk (Sauropus androgyus (L) Merr) yang berbeda dalam ransum induknya*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Sinaga S. 2011. *Tips Pemeliharaan Ternak Daerah atau Musim Panas*. <http://blogs.unpad.ac.id/saulandSinaga/cat=1>. Dikunjungi 11 Oktober 2011.

Toelihere MR. 1993. *Inseminasi buatan pada ternak*. Angkasa, Bandung.

Valros A. 2003. Metabolic state of the show, nursing behaviour and milk production. *Livest. Prod. Sci.* 79: 155-167.