



Pengaruh Pejantan Terhadap Bobot Lahir dan Bobot Badan Umur 11 Bulan Pada Sapi Perah Betina Friesian Holstein Di PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan

The Effect of Males on Birth Weight and Body Weight at 11 Months of Female Friesian Holstein Dairy Cattle At PT. Ultra Ranch South Bandung

Fiqhi Falkan Englan^{1*}, Lia Budimulyati Salman¹, Raden Febriyanto Christi¹

¹ Faculty of Animal Husbandry, Padjajaran University. Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363

*Corresponding Author. E-mail address: fiqhifenglan@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Submitted: 18 March 2021

Accepted: 25 September 2021

KATA KUNCI:

Bobot Lahir
Bobot Badan
Pejantan

KEYWORDS

Birth weight
Weight
Bulls

© 2021 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung in collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS). This is an open access article under the CC BY 4.0 license: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian untuk mengetahui bobot lahir dan bobot badan umur 11 bulan sapi perah betina dari masing masing pejantan yang telah mengawini induknya di PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan (UPBS). Metode Penelitian menggunakan analisis deskriptif dan analisis varian satu arah menggunakan SPSS. Pengumpulan data dilakukan dengan cara *purposive sampling*, seperti catatan silsilah ternak, identitas ternak, nama pejantan yang digunakan, bobot lahir pedet betina, bobot badan anak betina pada saat umur 11 bulan yang berjumlah 571 ekor, dan 22 pejantan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata – rata bobot lahir sapi perah FH betina dari masing masing pejantan berkisar $37,78 \pm 1,49$. Rata – rata bobot badan umur 11 bulan pada sapi FH betina dari masing masing pejantan berkisar $302,49 \pm 31,73$ kg. Pejantan yang menunjukkan performa anak terbaik dengan bobot tertinggi adalah pejantan Coyne PlanetET.

ABSTRACT

This research aims are to identify the birth weight and weight of heifers aged 11 months from each bull that had mate the mother at PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan (UPBS). This research used descriptive analysis and one way analysis variance, using SPSS. The data were collected deliberately and in accordance with the completeness of the data, such as pedigree records, livestock identity, names of bulls used, birth weight of heifers, weight of 571 heifers aged 11 months and 22 bulls. The result showed that the average birth weight of heifers (FH) from each bull ranged from 37.78 ± 1.49 kilogram. The average weight of FH aged 11 months from each bull ranged from 302.49 ± 31.73 kilogram. The bull that showed best performance with the highest weight is Coyne PlanetET.

1. Pendahuluan

Sapi perah merupakan salah satu ternak ruminansia besar penghasil susu sebagai produk utamanya. Setiap tahunnya kebutuhan akan susu semakin meningkat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2019 konsumsi susu

masyarakat Indonesia hanya 16,23 liter/ kapita/ tahun, sehingga usaha ternak sapi perah harus selalu diperhatikan perkembangannya. Pertumbuhan sapi perah betina mulai dari pedet perlu diperhatikan mengingat perannya sebagai *replacement stock* bagi sapi perah yang mempunyai produksi susu rendah dan yang akan diafkir, namun ketersediaan ternak pengganti atau *replacement stock* masih sangat kurang untuk meningkatkan populasi sapi perah di Indonesia. Peningkatan populasi sapi perah dapat dilakukan dengan manajemen pemeliharaan yang baik, potensi perkembangan produktivitas sapi perah dilihat dari bobot lahir dan bobot badan untuk mencapai target bobot badan pada saat dilakukan kawin pertama. Sapi perah yang memiliki pertambahan bobot badan yang tinggi akan mencapai usia pubertas lebih awal, hal ini dikarenakan pubertas lebih dipengaruhi oleh bobot badan dari pada pengaruh umur.

Persyaratan untuk kawin pertama pada dara di PT. UPBS ini jika umurnya sudah mencapai 12 bulan dengan berat badan 350 kilogram, untuk itu perlu kita ketahui penimbangan setiap bulannya, khususnya pada saat sapi betina mencapai umur 11 bulan karena menjadi tolak ukur untuk dilakukan kawin pertama dilihat dari pertumbuhan bobot badannya, apakah terjadi peningkatan maupun sebaliknya. PT. UPBS memiliki pencatatan produksi dan reproduksi yang relatif lengkap, produktivitas ternak pada dasarnya merupakan tolak ukur dari keberhasilan perusahaan dibidang peternakan bergantung pada keberhasilan reproduksi ternaknya.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi

Penelitian menggunakan catatan data yang meliputi silsilah ternak, identitas pejantan, performa pertumbuhan bobot lahir dan bobot badan anak sapi perah pada saat umur 11 bulan di PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan. Data yang digunakan dari tahun 2017 sampai dengan 2019, yang berjumlah 571 ekor anak betina, dengan 22 sumber semen pejantan yang berbeda.

2.2. Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis anova, pengumpulan data dilakukan dengan cara *purposive sampling* yaitu cara pengumpulan data dimana data diambil secara sengaja serta sesuai dengan kelengkapan data, seperti catatan silsilah ternak, identitas ternak, nama pejantan yang digunakan, bobot lahir pedet

betina, bobot badan anak betina pada saat umur 11 bulan. Penelitian ini juga merupakan eksperimen semu (kuasi *experiment*) karena eksperimen ini belum atau tidak memiliki ciri – ciri rancangan eksperimen yang sebenarnya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Bobot Lahir Sapi Perah FH Betina dari Tiap Pejantan yang Digunakan

Bobot lahir merupakan faktor yang penting dalam pertumbuhan pedet sapi. Sapi dengan bobot lahir yang besar dan lahir secara normal akan lebih mampu mempertahankan kehidupannya. Bobot lahir yang berat biasanya diasosiasikan dengan kemampuan bertahan hidup yang lebih baik. PT. UPBS melakukan penimbangan bobot awal bukan pada saat pedet dilahirkan, melainkan saat pedet sudah menginjak umur 3 – 7 hari baru bisa dilakukan penimbangan. Hal ini dikarenakan PT. UPBS lebih memfokuskan untuk menjaga pedet agar pedet tetap hidup. Pejantan merupakan hal yang harus diperhatikan dalam usaha meningkatkan populasi dan produktivitas dalam sapi perah. Bobot lahir juga tidak terlepas dari pengaruh pejantan dimana hanya pejantan tertentu yang dapat menghasilkan pedet dengan bobot lahir yang tinggi. Berikut bobot lahir sapi perah betina FH dari masing masing pejantan sesuai data yang telah diambil di PT. UPBS dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Bobot Lahir Sapi Perah FH Betina dari Tiap Pejantan

Nama Pejantan	Jumlah Anak	Rata – Rata	Std. deviasi
	Ekor	Kg	
Ak – 47	243	36,68	4,45
Astral	4	37,50	2,64
Bandaras	7	37,00	3,36
Bull Mix	2	41,50	0,70
Coyne Planet ET	30	36,10	4,26
Douglass	1	36,00	
Ever Gr.v.A.ET	3	38,00	
Gypsy	3	36,33	4,04
Jenny S. TrumpXA	16	39,00	9,52
Jet Air	15	38,00	
Karat	9	36,88	2,71
L. Jet Bowser ET	39	37,56	4,52
L. Muscadet XA	43	37,37	3,07
Montney	36	36,69	3,10
MR MUDD - XA	38	41,15	9,72
Pledge	9	37,33	7,54

Nama Pejantan	Jumlah Anak	Rata – Rata	Std. deviasi
	Ekor	Kg	
Spiderman	15	39,93	3,82
Toyjet	11	38,45	6,03
UPBS Guava	6	38,00	
UPBS Mango	3	37,66	0,57
WessC Glover XA	13	37,76	3,83
Ziggy Vs Whisky	25	36,32	5,87
Total	571	37,78±1,49	

Berdasarkan **Tabel 1** bahwa data yang telah diambil terdapat 571 ekor anak betina dengan 22 pejantan yang telah digunakan memiliki nilai rata-rata bobot lahir yang berbeda. Rata rata bobot lahir keseluruhan dari 571 ekor pedet betina berkisar 37,78 ±1,49 kilogram. Rata rata bobot lahir tertinggi anak betina dari masing masing pejantan berkisar 46,23 ± 9,18 kilogram, sedangkan rata rata bobot lahir terendah anak betina dari masing masing pejantan berkisar 31,68 ± 5,54 kilogram. Rata rata bobot lahir di PT. UPBS lebih kecil dari pada bobot lahir dari hasil penelitian Aprilly., *et al.* (2016) di BBPTU HPT Baturaden yaitu 40,39 kilogram. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu bangsa, pejantan, genetik, umur, pakan, dan lama bunting, sesuai dengan pernyataan Hartati dan Dikman (2007) bahwa, faktor-faktor yang berpengaruh terhadap bobot lahir antara lain adalah bangsa pejantan, umur induk, jenis kelamin, masa kelahiran dan jumlah kelahiran.

Pejantan yang unggul akan menghasilkan keturunan yang baik pula. Menurut Baker (1996) menyatakan bahwa pemilihan pejantan yang unggul secara genetik menjadi sangat penting untuk meningkatkan produksi ternak baik secara kuantitas maupun kualitas. Kualitas semen dipengaruhi oleh kondisi dari tiap pejantan, apabila seekor pejantan memiliki performa yang baik dan didukung dengan kecukupan nutrisi maka akan menghasilkan kualitas semen yang baik. Salah satu ciri semen dengan kualitas baik yaitu memiliki volume sesuai standar, yaitu 6 - 8 ml pada sapi. Semakin banyak volume semen yang dihasilkan, akan menghasilkan jumlah dosis semen yang banyak pula sehingga diharapkan dapat membuahi lebih banyak betina juga menghasilkan keturunan yang lebih banyak.

3.2. Bobot Badan Sapi Perah FH Betina Umur 11 Bulan dari Tiap Pejantan yang Digunakan

PT. UPBS melakukan penimbangan setiap bulannya itu untuk mengetahui pencapaian bobot badan pada saat dilakukan kawin pertama. Sesuai dengan standarisasi perusahaan PT. UPBS melakukan kawin pertama jika sapi sudah berumur 12 bulan dengan bobot 350 kilogram. Perlu kita ketahui penimbangan setiap bulannya, khususnya pada saat sapi betina mencapai umur 11 bulan karena menjadi tolak ukur untuk dilakukan kawin pertama dilihat dari pertumbuhan bobot badannya, apakah terjadi peningkatan maupun sebaliknya. Berikut bobot badan umur 11 bulan sapi perah FH betina dari masing – masing pejantan yang digunakan, dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Bobot Badan Sapi Perah FH Betina Umur 11 Bulan dari Tiap Pejantan yang Digunakan.

Nama Pejantan	Jumlah Anak	Rata – Rata (kg)	Std. deviasi
Ak – 47	243	315,45	36,47
Astral	4	264,25	15,43
Bandaras	7	325,71	21,11
Bull Mix	2	334,00	16,97
Coyne Planet ET	30	337,36	24,05
Douglass	1	344,00	
Ever Gr.v.A.ET	3	266,00	8,71
Gypsy	3	333,00	34,00
Jenny S.	16	352,87	25,46
TrumpXA			
Jet Air	15	252,86	20,30
Karat	9	313,44	47,34
L. Jet Bowser ET	39	316,76	35,48
L. Muscadet XA	43	282,39	29,40
Montney	36	315,66	24,36
MR MUDD - XA	38	330,21	35,55
Pledge	9	287,88	19,19
Spiderman	15	301,20	28,58
Toyjet	11	284,36	27,53
UPBS Guava	6	253,66	29,27
UPBS Mango	3	258,00	54,94
WessC Glover XA	13	270,38	32,88
Ziggy Vs Whisky	25	315,52	24,77
Total	571	302, 49±31,73	

Pada **Tabel 2** dapat dilihat bahwa secara keseluruhan rata rata bobot badan dari 571 ekor bobot badan umur 11 bulan dari masing masing pejantan di PT. UPBS itu sekitar

302, $49 \pm 31,73$ kilogram. Rata rata bobot badan tertinggi pada umur 11 bulan anak betina dari masing masing pejantan berkisar $347,95 \pm 38,51$ kilogram. Rata rata bobot badan terendah pada umur 11 bulan anak betina dari masing masing pejantan berkisar $258,04 \pm 39,02$ kilogram. Rata rata bobot badan di PT UPBS lebih tinggi bila dibandingkan dengan standar ukuran yang ditentukan Peraturan Direktur Jenderal Peternakan (2018) yaitu 300 kilogram. Hal tersebut disebabkan karena manajemen pemeliharaan sapi perah dara di PT. UPBS sudah cukup intensif karena peternak sudah menyadari pentingnya pemeliharaan sapi dara untuk keberhasilan usaha sapi perah selanjutnya. Sapi perah dara adalah sapi yang telah lepas sapih yang digunakan sebagai replacement stock atau pengganti induk yang baik. PT UPBS selalu memperhatikan latar belakang pemeliharaan baik dari pemberian pakan dengan nutrisi yang cukup, penimbangan setiap bulannya untuk mengetahui perkembangan bobot badan sapi dara. PT UPBS akan mengawinkan sapi tersebut jika sudah mencapai bobot badan sesuai dengan standar perusahaan.

Perbedaan bobot badan tersebut dikarenakan adanya perbedaan pertambahan bobot badan harian, rataan pakan yang dikonsumsi masing-masing individu, jumlah pertambahan otot tiap hari serta perbedaan jumlah lemak yang telah disimpan oleh tubuh. Perbedaan tersebut akan menjadikan komposisi tubuh atau *frame size* ternak berbeda (Field dan Taylor, 2002), sedangkan menurut Heinrich (1993) menyatakan bahwa pertambahan bobot badan seekor ternak dari lahir sampai dewasa tubuh, yang dipengaruhi oleh bangsa, jenis kelamin, pakan dan bobot lahir.

3.3. Performa Pejantan yang Menunjukkan Anak Terbaik

Potensi terbaik untuk mengembangkan mutu genetik sapi yaitu dengan menggunakan pejantan atau semennya. Pejantan dapat menghasilkan berpuluh puluh hingga ratusan keturunan, bila digunakan untuk inseminasi buatan seekor pejantan dapat mengawini kira kira 10.000 ekor betina dalam setahun (Makin, 2012). Perkawinan di PT. UPBS Pangalengan menggunakan perkawinan buatan dengan cara inseminasi. Semen didapatkan dari World Wide Sire (USA), Semex (Canada), dan BIB Lembang. Pemilihan semen yang akan digunakan tergantung ketersediaan produk, sebab pemesanan semen dilakukan setahun sebelumnya. Umumnya betina di PT. UPBS dikawinkan untuk pertama kali pada umur 12 bulan dengan bobot badan 350 kilogram. Sistem perkawinan di PT

UPBS Pangalengan telah diatur dengan aplikasi Uniform (Inggris). Aplikasi tersebut otomatis akan memberikan informasi pengawinan sapi dengan aturan antara lain: 1) menghindari *inbreeding*, 2) berdasarkan data performa induknya, sehingga dapat dicocokkan untuk dikawinkan dengan pejantan yang mana, dan 3) disesuaikan dengan semen yang dimiliki. *Breeder* akan menghubungi operator bila akan mengawinkan dara pertama sampai ketiga kalinya hingga menghasilkan kebuntingan, untuk mengetahui pejantan mana yang sebaiknya dikawinkan dengan sapi tersebut berdasar data pada aplikasi *Uniform*.

Hasil analisis deskriptif yang telah dilakukan, didapat data performa bobot lahir dan bobot badan saat umur 11 bulan pada anak betina. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan analisis varian satu arah (*one way ANOVA*) untuk mengetahui pejantan mana yang menunjukkan performa anak yang terbaik. Total dari 22 pejantan terdapat 4 pejantan yang memiliki rata rata bobot badan tertinggi. Performa pejantan sapi perah FH betina dari masing–masing pejantan yang digunakan dengan analisis Anova Satu Arah. **Tabel 3** merupakan data dari keempat pejantan yang memiliki bobot badan tertinggi.

Tabel 3. Bobot Lahir dan Bobot Badan Umur 11 Bulan dari Keempat Pejantan.

Jenis Pejantan	n	Bobot lahir			Bobot Badan Umur 11 bulan		
		Min	Max	Rata – rata	Min	Max	Rata – rata
Bandaras	7	30	40	37	310	367	325,71
Coyne PlanetET	30	27	43	36,1	296	379	337,36
Pledge	9	32	56	37,33	265	321	287.88
Spiderman	15	35	47	39,93	244	345	301.20

Berdasarkan data pada **Tabel 3**, terdapat empat pejantan, yaitu pejantan Bandaras yang menghasilkan bobot lahir anak betina terendah 30 kilogram dan bobot lahir tertingginya 40 kilogram dengan rata rata bobot lahir 37 kilogram. Setelah mencapai umur 11 bulan bobot badan anak betina terendah 310 kilogram dan tertinggi 367 kilogram dengan rata rata bobot badan umur 11 bulan anak betina dari pejantan Bandaras 325,71 kilogram. Pejantan Coyne Planet ET menghasilkan bobot lahir anak betina terendah 27 kilogram dan bobot lahir tertingginya 43 kilogram dengan rata rata bobot lahir 36,1

kilogram. Setelah mencapai umur 11 bulan bobot badan anak betina terendah 297 kilogram dan tertinggi 379 kilogram dengan rata rata bobot badan umur 11 bulan 337,36 kilogram. Pejantan Pledge yang menghasilkan bobot lahir anak betina terendah 32 kilogram dan bobot lahir tertinggi sekitar 56 kilogram dengan rata rata bobot lahir 37,33 kilogram. Setelah mencapai umur 11 bulan bobot badan anak betina terendah 265 kilogram dan bobot badan tertinggi 321 kilogram dengan rata rata bobot badan umur 11 bulan 287,88. Pejantan Spiderman yang menghasilkan bobot lahir anak betina terendah 35 kilogram dan bobot lahir tertinggi 47 kilogram dengan rata rata bobot lahir 39,93 kilogram. bobot badan anak betina ketika sudah berumur 11 bulan terendah 244 kilogram dan tertinggi 345 kilogram dengan rata rata bobot badan umur 11 bulan 301,2 kilogram. Masing-masing pejantan tersebut telah menghasilkan anak betina yang memiliki bobot badan beragam, untuk itu perlu dilakukan penilaian dari masing masing pejantan tersebut mana yang menghasilkan anak betina terbaik menggunakan analisis anova satu arah. Penilaian pada keunggulan pejantan lebih diperhatikan karena peluang seekor pejantan itu akan mengasilkan keturunan yang lebih banyak dari pada seekor betina (Thalib dkk., 2009). Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan *analysis of varians* (ANOVA) satu arah (one way ANOVA).

Tabel 4. Data Uji ANOVA Pejantan

Jenis Pejantan	N	Bobot 11 bulan	Rank	Bobot lahir		Bobot 11 bulan	
				Sig. (K-S)	Ket	Sig. (K-S)	Ket
Bandaras	7	325,7430	2	0,200	Normal	0,146	Normal
Coyne PlanetET	30	337,3667	1	0,195	Normal	0,200	Normal
Pledge	15	287,8889	4	0,200	Normal	0,157	Normal
Spiderman	11	301,2000	3	0,200	Normal	0,200	Normal

Berdasarkan pada Tabel 4 hasil analisis menunjukkan bahwa pejantan Coyne PlanetET adalah pejantan terbaik karena memiliki bobot tertinggi, dengan rata rata bobot badan anak betina 337,36 kilogram. Coyne PlanetET merupakan pejantan berasal dari *United State of America* yang mengasilkan banyak keturunan. Keberhasilan ini disebabkan oleh aplikasi Inseminasi Buatan (IB) yang efisien dari pejantan unggul yang telah teruji keturunan (Yang dkk., 2018). Semen berasal dari Amerika Serikat yang diimpor melalui *World Wide Sire* (WWS). WWS merupakan perusahaan penyalur semen

milik *Select Sire* dan *Accelerated Genetics*, yang juga sebagai pemasok utama pejantan unggul. *Select Sire* dan *Accelerated Genetics* adalah koperasi yang beranggotakan 30.000 peternak pada tahun 2017. Koperasi tersebut memasok pejantan unggul dari kawasan Amerika Serikat.

4. Kesimpulan

Rata rata keseluruhan bobot lahir anak betina dari masing masing pejantan berkisar $37,78 \pm 1,49$ kilogram. Rata rata bobot badan secara keseluruhan pada umur 11 bulan dari masing masing pejantan sekitar $302,49 \pm 31,73$ kilogram. Pertumbuhan anak antara pejantan Coyne PlanetET, Bandaras, Spiderman dan Pledge, menunjukkan bahwa pejantan Coyne PlanetET adalah pejantan terbaik karena menghasilkan bobot tertinggi, dengan rata rata bobot badan anak betina 337,36 kilogram.

Daftar Pustaka

- Anggraeni A., Y. Fitriyani, A. Atabany, C. Sumantri, I. Komala. 2008. Penampilan Produksi Susu dan Reproduksi Sapi Friesian-Holstein dii Balai Pengembangan Perbibitan Ternak Sapi Perah Cikole. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner "Inovasi Teknologi Mendukung Pengembangan Agribisnis Peternakan Ramah Lingkungan". 11 – 12 Nopember 2008. Bogor. 137-145
- Anggraeni, A. 2008. Indeks reproduksi sebagai faktor penentu efisiensi reproduksi Sapi Perah: fokus kajian pada Sapi Perah Bos Taurus. Prosiding Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas 2020. 21 April 2008. Jakarta. 66- 74,
- Astuti A., A. Agus, S.P.S. Budhi. 2009. Pengaruh Penggunaan High Quality Feed Supplement Terhadap Konsumsi dan Kecernaan Nutrien Sapi Perah Awal Laktasi. *Buletin Peternakan* 33(2): 81- 87. DOI: 10.21059/buletinpeternak.v33i2.120
- Atabany A., I.K. Abdulgani, A. Sudono, K. Mudikdjo. 2001. Performa Produksi, Reproduksi dan Nilai Ekonomis Kambing Peranakan Etawah di Peternakan Barokah. *Media Peternakan*, 24(2): 1-7.
- Badan Pusat Statistik. 2011. Produk Domestik Bruto Pertanian Indonesia Tahun 2004 – 2008 (atas dasar harga berlaku). Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Budiarsana, I.G.M., Utama. 2001. Efisiensi Produksi Susu Kambing Peranakan Etawah. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Dematawewa, C.M.B., R.E. Pearson, P.M. VanRaden. 2007. Modeling Extended Lactations of Holstein. *J. Dairy Sci.* 90(8): 3924-3936. DOI: 10.3168/jds.2006-790
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2008. Petunjuk Teknis Pembibitan Ternak Rakyat (Village Breeding Centre atau VBC). Ditjen Peternakan. Jakarta.
- Field T.G, R.E. Taylor. 2003. Beef Production and Management Decisions. 4th Edition. Pearson Prentice Hall Inc. New Jersey.

- Hadziq A. 2011. Status Fisiologis dan Performa Pedet Peranakan Friesian Holstein Prasapiah yang Diinokulasi Bakteri Pencerna Serat dengan Pakan Bersuplement Kobalt. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hartatik, T., D.A. Mahardika, T.S.M. Widi, E. Baliarti. 2009. Karakteristik dan Kinerja Induk Sapi Silangan Limousin – Madura dan Madura di Kabupaten Sumenep dan Pamekasan. *Buletin Peternakan*, 33(3): 143-147. DOI: 10.21059/buletinpeternak.v33i3.109
- Heinrichs A.J. 1993. Raising Dairy Replacements to Meet the Needs of 21st Century. *J. Dairy Sci.* 76(10):3179–3187. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(93)77656-0
- Kertz A.F, L. F. Reutzell, B.A Barton, R.L Ely. 1997. Body Weight, Body Condition Score and Wither Height of Prepartum Holstein Cows and Birth Weight and Sex of Calves By Parity: A Database and Summary. *J. Dairy Sci.* 80(3):525-529. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(97)75966-6
- Makin M.E, Sukraeni, I. Hamidah, I.B. Suamba, W. Djaja, N.K. Suwardi. 1980. Ilmu Produksi Perah. Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Santosa, A. 2009. Profil Usaha Peternakan Sapi Perah di Indonesia. LIPI Press. Jakarta.
- Sudono A., R.F. Rosdiana, B.S. Setiawan. 2003. Beternak Sapi Perah Secara Intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sudono, A. 1999. Ilmu Produksi Ternak Perah. Jurusan Ilmu Produksi Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tillman A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo & S. Lebdosukojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Utomo B., D.P. Miranti. 2010. Tampilan Produksi Susu Sapi Perah yang Mendapat Perbaikan Manajemen Pemeliharaan. *Caraka Tani*. 25(1): 21-25.