

Analisis Performa Pertumbuhan, Reproduksi, dan Produksi Susu Kambing Anglo Nubian

(Analysis of Growth, Reproduction and Milk Production Performance of Anglo Nubian Goat)

Praharani L, Adiati U, Rusdiana S

*Balai Penelitian Ternak, Jala Banjarwaru-Veteran III, Tapos-Ciawi, Bogor 16002
lisapraharani@pertanian.go.id*

ABSTRACT

Anglo Nubian goats is introduced to the tropics for increasing milk production of local goats through crossbreeding. A study was conducted to evaluate the growth, reproduction, milk production of Anglo Nubian goats. The study was conducted at the Research Insitute for Animal Production. Total of 49 kids and 36 does kidding records from first until third parity within 3 years were used in this study. Data were analyzed using general linear model. The parameters measured were body weight, milk production and doe reproduction. The results showed that the average birth weight was 3.52 kg, weaning weight 13.02 kg, pre-weaning growth 102,20 g/day, weight 6 months 19.76 kg, weight 9 months 26.15 kg, mating weight 36.85, kidding weight of 39.63 kg was influenced by litter size, sex, and parity ($P < 0.01$). Mean litter size was 1.48, gestation length 151.76 days, NSC 1.04 influenced by parity ($P < 0.01$). The first estrus was 228.57 days, kidding interval 232.85 days, first kidding 485.71 days of age. Total milk production 210.11 liters, peak production 1.79 liters, and lactation length 160.75 days. Anglo Nubian goats performed good productivity that can be used as recommendations in the development of Anglo Nubian goats in Indonesia.

Key words: Growth, reproduction, milk production, milk quality, anglo nubian

ABSTRAK

Introduksi kambing Anglo Nubian pada daerah tropis bertujuan untuk meningkatkan produksi susu kambing lokal melalui persilangan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pertumbuhan, reproduksi, produksi, dan kualitas susu kambing Anglo Nubian. Penelitian dilakukan di Balai Penelitian Ternak. Penelitian menggunakan 49 catatan anak dan 36 induk AN yang beranak dan memproduksi selama 3 tahun pada paritas 1-3. Data dianalisa menggunakan model linear umum. Parameter meliputi berat badan, produksi susu, dan reproduksi induk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata berat lahir 3,52 kg, berat sapih 13,02 kg, pertumbuhan prasapih 102,20 g/hari, berat umur 6 bulan 19,76 kg, berat umur 9 bulan 26,15 kg, berat kawin 36,85, berat beranak 39,63 kg dipengaruhi oleh *litter size*, sex, dan paritas ($P < 0,01$). Rerata *litter size* 1,48, lama kebuntingan 151,76 hari, NSC 1,04 dipengaruhi oleh paritas ($P < 0,01$). Umur berahi pertama 228,57 hari, jarak beranak

232,85 hari, umur pertama beranak 485,71 hari. Total produksi susu 210,11 liter dan puncak produksi 1,79 liter, dan lama laktasi 160,75 hari. Kambing betina Anglo Nubian menampilkan kemampuan produktivitas cukup baik yang dapat digunakan sebagai rekomendasi dalam pengembangan Kambing Anglo Nubian di Indonesia.

Kata kunci: Pertumbuhan, reproduksi, produksi susu, kualitas susu, anglo Nubian

PENDAHULUAN

Susu kambing sudah lama dikenal sebagai *medical food* untuk pengobatan berbagai penyakit seperti asma, gangguan pernapasan, pencernaan, jantung koroner, imunitas, dan kulit (Lad et al. 2017). Khasiat susu kambing untuk kesehatan disebabkan oleh karakteristik dan kandungan nutrisi susu kambing di mana kandungan mineral, asam amino, dan vitamin lebih tinggi (Park & Haenlein 2017). Partikel lemak susu kambing lebih kecil dan homogen, sehingga mudah dicerna terutama oleh penderita *in-tolerate lactose* (Kumar et al. 2016). Produksi susu kambing berkontribusi 3,5% dari total produksi susu dunia (Miller & Lu 2019)

Kambing Peranakan Etawah (PE) merupakan kambing lokal yang telah dikenal sebagai penghasil susu. Kambing PE memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan panas (tropis), sehingga cocok dengan iklim Indonesia dan telah tersebar di berbagai agroekosistem. Namun produksi susu kambing PE masih rendah, yaitu 0,5-1,2 liter/ekor/hari (Sutama 2014; Suranindyah et al. 2020a), sehingga perlu ditingkatkan mengingat permintaan susu kambing saat ini terus meningkat.

Kambing Anglo Nubian (AN) memiliki daya adaptasi tropis yang tinggi dan kadar lemak yang tinggi (Lobo et al. 2017), telah banyak digunakan dalam program persilangan untuk meningkatkan produksi susu kambing lokal (Silvestre et al. 2015; Bondoc et al. 2018). Kambing bangsa AN sebenarnya merupakan kambing komposit yang dikembangkan di Inggris dan dibentuk melalui persilangan antara kambing Inggris dan kambing asli Afrika (Nubian) dan India (Jamnapary) pada tahun 1870 (García-Peniche et al. 2012).

Produktivitas kambing AN telah banyak dilaporkan di berbagai negara, namun demikian sangat sedikit informasinya di Indonesia. Oleh karena itu tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui tampilan sifat produksi dan reproduksi kambing AN yang dipelihara di Balai Penelitian Ternak. Informasi ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam pengembangan kambing anglo nubian untuk meningkatkan produksi susu kambing.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di kandang percobaan Balai Penelitian Ternak di Ciawi, Bogor. Sebanyak 49 catatan anak dan 36 induk AN yang beranak pada paritas 1-3 dan berproduksi selama 3 tahun digunakan dalam penelitian ini.

Semua ternak dipelihara dalam kandang secara intensif. Pakan dan air disediakan *ad libitum*. Induk dipelihara secara berkelompok dalam kandang *breeding*/kawin, demikian pula anak dan ternak lepas sapih. Sedangkan ternak betina bunting tua dipisahkan dalam kandang individu sampai beranak. Pemberian pakan hijauan rumput gajah atau *king grass* bervariasi antara 0,5-3 kg/ekor/hari dan leguminosa campuran *Gliricidia*, Lamtoro, dan Caliandra 0,25-1 kg/ekor/hari berdasarkan umur dan status fisiologi. Pemberian pakan tambahan konsentrat dan ampas tahu antara 0,1-0,5 kg/ekor/hari dengan kandungan protein kasar 16% dan TDN 60-70%. Pengenalan hijauan leguminosa dilakukan pada anak umur 1,5 bulan dengan pemberian leguminosa dan konsentrat.

Ternak dara dikawinkan setelah berahi ketiga kali. Perkawinan induk yang telah beranak dilakukan setelah 4 bulan atau periode penyapihan anak. Ternak bunting 4 bulan dipisahkan dari kandang *breeding* dan ditempatkan dalam kandang individu. Perkawinan secara alam menggunakan pejantan AN melalui pengamatan berahi.

Pencatatan berat lahir dilakukan pada saat anak lahir bersamaan dengan pemberian nomor telinga dan penimbangan anak dilakukan setiap 2 minggu serta penyapihan dilakukan pada umur 3 bulan. Pemerahan ternak dilakukan sekali sehari dan dicatat produksi susunya. Masa kering dilakukan selama 2 bulan atau umur kebuntingan 3 bulan. Pengamatan produksi susu selama masa laktasi.

Parameter pertumbuhan (kg/ekor) meliputi berat lahir (BL), berat sapih (BS), pertambahan berat badan harian pra-sapih (PBBH), berat umur 6 bulan (B-6), berat umur 9 bulan (B-9), berat kawin (BK), berat beranak (BB). Parameter produksi meliputi rerata total produksi (PST) (liter/ekor/laktasi), lama laktasi (LL). Parameter reproduksi meliputi *litter size* (LS), umur berahi pertama dara (UEP), umur beranak pertama dara (UBP), lama kebuntingan (GL), jumlah kawin sampai bunting (*NSC= Number of Services per Conception*) dan jarak beranak (KI).

Analisa data menggunakan model linear umum program GLM (SAS 2003). Peubah tetap (*dependent variable*) adalah BL, BS, PBBH, B-6, B-9, BB, BK, PST, LL. Peubah bebas *litter size*, umur induk/paritas, sex anak. Model umum yang digunakan seperti di bawah ini

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_k + \varepsilon_{ijkl}, \text{ di mana}$$

Y = parameter berat badan, produksi dan kualitas susu dan reproduksi

μ = nilai rerata

α = pengaruh paritas (dara, induk/laktasi)

β = pengaruh *litter size*

δ = pengaruh jenis kelamin anak (*sex*)

ε = error

Pengujian signifikansi antara peubah bebas menggunakan uji P-DIFF (SAS, 2003) pada Prog GLM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan berat badan

Tabel 1 menunjukkan rerata (*LSMeans*) AN berat lahir sampai umur 9 bulan. Faktor non-genetik *litter size* dan *sex* mempengaruhi secara nyata pertumbuhan kambing AN dari lahir sampai umur 9 bulan ($P<0,05$). Sedangkan paritas hanya mempengaruhi berat lahir ($P<0,05$).

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa BL, PBB, ADG, BB-6, dan BB-9 ternak kelahiran tunggal lebih tinggi dibandingkan kelahiran kembar ($P<0,05$) dan demikian pula ternak jantan lebih tinggi dibandingkan ternak betina pada parameter di atas. Sifat pertumbuhan ternak kambing dipengaruhi oleh genetik termasuk bangsa dan genotipa ternak dan non-genetik faktor termasuk umur ternak/paritas, *litter size*, *sex*, musim kelahiran, dan tahun kelahiran (Abdalla et al. 2015; Rojo-Rubio et al. 2016; Teklebrhan 2018). Perbedaan berat ternak jantan lebih tinggi disebabkan pertumbuhan hormon jantan (Bushara et al. 2013). Selanjutnya dilaporkan pula perbedaan ternak kelahiran tunggal lebih berat dibandingkan dengan kembar disebabkan tidak adanya pembagian asupan makanan terutama dalam lingkungan uterus. Pertumbuhan dan berat badan pascasapih dalam penelitian ini tidak dipengaruhi oleh paritas induk, kemungkinan disebabkan pemisahan anak dengan induknya, dan pemberian susu dalam botol.

Berat lahir, berat sapih, pertumbuhan, dan berat pasca sapih AN (Tabel 1) lebih tinggi dengan penelitian kambing PE (Sutama 2014) menunjukkan berat lahir masing-masing 2,90, kg dan berat sapih 9,72, kg, namun BL lebih rendah dibandingkan PE yang dilaporkan oleh Susilorini et al. (2017), yaitu 4,11 kg. Sedangkan penelitian kambing AN dari Trinidad menunjukkan berat lahir (3,91 kg) dan berat sapih (16,88 kg) lebih tinggi (Fearon et al. 2011). Pertumbuhan pra-sapih dalam penelitian ini lebih rendah dibandingkan AN (157 gram/hari) di Trinidad (Fearon et al. 2011), demikian pula Andries (2013) melaporkan rerata PBBH pra-sapih 150-160 gram/hari di Amerika. Rojo-Rubio et al. (2016) melaporkan berat sapih dan pertumbuhan AN di Mexico 19,09 kg dan 151,51 gram/hari. Namun penelitian Hammoud & Salem (2019) melaporkan BL (2,55 kg), WW (13,18) kg, dan PBBH (87,1 g) lebih rendah.

Dalam penelitian ini BB-6 dan BB-9 pada ternak jantan lebih tinggi dibandingkan dengan kambing PE, yaitu 26,8 kg (Doloksaribu 2017), dan lebih tinggi dibandingkan dengan AN di Brazil yang dilaporkan oleh Arre et al. (2019), yaitu 25,91 kg dan 30,20 kg. Namun lebih tinggi dibandingkan Elimam et al. (2019) yang diperlihara di Sudan, yaitu 21,47 dan 26,73 kg. Sementara Filho et al. (2020) melaporkan BB-9 yang lebih tinggi (33,58 kg). Perbedaan performa pertumbuhan AN dalam penelitian ini dengan lainnya disebabkan perbedaan lingkungan, manajemen, dan waktu penelitian. Berdasarkan performa pertumbuhan kambing AN jantan berpotensi sebagai ternak penghasil daging.

Tabel 1. *LS Means* dan *standard error* berat badan dan pertumbuhan kambing AN

Peubah	BL (kg)	PBB (gr/hr)	BS (kg)	BB-6 (kg)	BB-9 (kg)
N	49	40	40	39	36
Rerata	3,52	114,16	13,02	19,76	26,15
<i>Litter size</i>					
<i>P-value</i>	0,0024	0,0341	0,0030	0,0034	0,0101
Tunggal	3,86 ^a ±0,14	126,23 ^a ±6,10	14,33 ^a ±0,53	21,21 ^a ±0,40	29,15 ^a ±0,39
Kembar	3,20 ^b ±0,09	105,98 ^b ±3,83	12,79 ^b ±0,33	18,24 ^b ±0,25	23,89 ^b ±0,24
<i>Sex</i>					
<i>P-value</i>	0,0093	0,0343	0,0089	0,0094	0,0401
Jantan	3,72 ^a ±0,10	125,60 ^a ±4,78	15,94 ^a ±0,43	21,48 ^a ±0,32	28,89 ^a ±0,30
Betina	3,34 ^b ±0,11	107,61 ^b ±4,60	12,69 ^b ±0,33	18,54 ^b ±0,30	24,95 ^b ±0,29
<i>Paritas</i>					
<i>P-value</i>	0,0104	0,7400	0,7896	0,6007	0,6973
Paritas 1	3,03 ^a ±0,11	113,83±4,99	12,84±0,53	19,09±0,33	25,25±0,32
Paritas 2	3,65 ^{ab} ±0,12	114,67±4,53	13,05±0,43	19,36±0,30	26,38±0,29
Paritas 3	3,78 ^b ±0,10	114,00±5,02	13,20±0,50	19,01±0,31	26,50±0,27

^{ab}superskrip dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan $P < 0,05$; BL: Berat Lahir; ADG: Pertambahan Berat Badan; BS: Berat Sapih; BB-6: Berat umur 6 bulan; BB-9: Berat umur 9 bulan

Tampilan reproduksi

Tabel 2 menyajikan *LSMeans* dan *standard error* dari beberapa sifat reproduksi berdasarkan paritas (dara dan induk). Berat kawin (BK) dan berat beranak (BB) dipengaruhi oleh paritas sangat nyata ($P < 0,05$) dengan koefisien variasi rendah (8,27 dan 9,41%). Pengaruh paritas terhadap berat kawin dan beranak juga dilaporkan oleh Snyman (2010), di mana dara lebih rendah dibandingkan induk. Berat beranak kambing PE (Suranindyah et al. 2020a) pada paritas 2-3 (51-53 kg) lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian ini.

Litter size dalam kisaran beberapa penelitian lain pada rumpun kambing yang berbeda dari beberapa negara yang dirangkum dalam Dereje et al. (2015). Pengaruh umur induk (paritas) terhadap *litter size* ($P < 0,05$) di mana induk lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dara seperti banyak dilaporkan dalam literatur (Doloksaribu 2017; Lima et al. 2020). Pengaruh paritas terhadap *litter size* pada kambing PE antara 1-1,75 (Parasmawati et al. 2013). Sedangkan LS kambing Anglo Nubian (1,90) di Brazil lebih tinggi (Cardoso et al. 2018) dan Anglo Nubian (1,70) di Sudan (Hassna et al. 2013).

Tabel 2. *LS Means* dan *standard error* reproduktivitas berdasarkan paritas kambing AN

Parameter	Rerata	Paritas		
		<i>P-value</i>	Dara (N=15)	Induk (N=25)
Berat kawin, kg	38,85	0,0006	31,13 ^a ±0,88	45,08 ^b ±0,68
Berat beranak, kg	43,63	0,0076	40,64 ^a ±1,44	48,43 ^b ±1,41
<i>Litter size</i>	1,68	0,0095	1,50 ^a ±0,09	1,84 ^b ±0,08
Kebuntingan, hari	151,76	0,693	153,72±2,50	152,21±2,83
<i>Number service per conception</i>	1,06	0,8597	1,05±0,05	1,07±0,06

^{ab}superskip dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan $P < 0,05$

Lama kebuntingan kambing AN pada Tabel 2 tidak dipengaruhi oleh umur/paritas seperti juga yang dilaporkan oleh Yagoub et al. (2013). Lama kebuntingan kambing AN dalam penelitian ini lebih lama dibandingkan AN (147,2 hari) di Saudi Arabia (Yagoub et al. 2013) tetapi hampir sama (152,3 hari) dengan di Sudan (Hassna et al. 2013). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan lingkungan dan waktu penelitian.

Number service perconception dalam Tabel 2 tidak dipengaruhi oleh umur di mana dara dan induk tidak berbeda ($P > 0,05$) seperti yang dilaporkan dalam penelitian Parasmawati et al. (2013) pada kambing PE. Penelitian ini berbeda dengan yang dilaporkan oleh Utama (2014) pada kambing PE, di mana adanya pengaruh antara paritas, disebutkan induk paritas > 1 , lebih rendah NSC nya. Suranindyah et al. (2020a) melaporkan pada kambing PE, NSC lebih tinggi dibandingkan penelitian ini, yaitu 1,2.

Tabel 3. Rerata, maksimum, minimum, dan *standard deviasi* sifat reproduksi kambing AN

Parameter	N	Rerata	Maksimum	Minimum	<i>Std deviasi</i>
Umur berahi pertama, hari	14	228,57	243	201	14,37
Umur beranak pertama, hari	14	485,71	513	441	18,38
Jarak beranak, hari	12	232,85	304	232	24

Tabel 3 menyajikan rerata, kisaran dan *standar deviasi* umur pertama berahi, beranak pertama, dan jarak beranak. Ternak dara belum dikawinkan sampai berat badan mencapai 30 kg atau telah 3x berahi. Dereje et al. (2015) dalam ringkasannya menunjukkan bahwa umur beranak pertama kambing lokal di Ethiopia antara 357-855 hari. Sementara kambing PE dilaporkan oleh Utama (2014) lebih tinggi, yaitu 471-512 hari. Hasil penelitian di Amerika terhadap kambing Anglo Nubian

menunjukkan umur beranak pertama lebih tinggi, yaitu 507,97 hari disebabkan perkawinan beerdasarkan musim (Castañeda-Bustos et al. 2014).

Jarak beranak dalam Tabel 3 lebih pendek dari kambing Nubian di Sudan (278 hari) dan dipengaruhi oleh musim kelahiran, paritas, dan manajemen pakan (El-Hassan & Nikhaila 2010). Dalam penelitian induk dikawinkan kembali setelah anak disapih umur 3 bulan atau sedikitnya telah 2 kali berahi kembali setelah beranak. Sedangkan pada kambing PE dilaporkan oleh Suranindyah et al. (2020a) perkawinan kembali setelah beranak 88,2 hari.

Tampilan produksi susu

Tabel 4 menampilkan rerata total produksi susu, lama laktasi, dan puncak produksi susu. Rerata produksi susu harian kambing AN dalam penelitian ini 1,31 liter/hari. Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian Momani et al. (2012) yang melaporkan bahwa produksi susu AN yang dipelihara di Mali sebesar 2,9 liter/hari. Selanjutnya Fernández (2013) melaporkan rerata produksi susu harian kambing Nubian di Cuba lebih tinggi, yaitu 2,95 kg. Produksi susu dilaporkan dipengaruhi oleh genetik, umur/paritas induk, tahun dan musim kelahiran (laktasi), dan analisa data (Ishag et al. 2011). Penelitian Utama (2014) melaporkan produksi susu kambing PE berkisar antara 0,5-1,2 liter/hari, di mana lebih rendah dibandingkan kambing AN dalam penelitian ini. Suranindyah et al. (2020b) melaporkan produksi harian kambing PE 0,83 liter/hari dengan produksi harian 114,5 liter lebih rendah dibandingkan dalam penelitian ini.

Tabel 4. Produksi susu kambing Anglo Nubian pada laktasi pertama dan kedua

	Rerata	<i>P-value</i>	Laktasi I (N=14)	Laktasi II (N=12)
Total produksi, liter	210,11	0,0001	168,34 ^a ±14,35	249,57 ^b ±15,51
Lama laktasi, hari	160,75	0,0698	155,30±16,35	163,04±12,35
Puncak produksi, liter	1,79	0,0103	1,65 ^a ±0,52	2,06 ^b ±0,77

^{ab}superskip dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan $P < 0,05$

Lama laktasi dalam penelitian ini mendekati yang dilaporkam oleh Suranindyah et al. (2020b) pada kambing PE, yaitu 157 hari. Perbedaan produksi susu antara laktasi pertama dan kedua ($P < 0,001$) sangat nyata. Umumnya penelitian yang di-*review* oleh Goetsch et al. (2011) melaporkan adanya perubahan nyata antara paritas di mana dilaporkan paritas ke-3 dan ke-4 merupakan puncak produksi dari ternak kambing. Sementara puncak produksi pada laktasi ke-3 dan ke-4 belum dilaporkan.

KESIMPULAN

Tampilan pertumbuhan (berat badan sejak lahir sampai umur 9 bulan), kinerja reproduksi (*litter size*, umur beranak, jarak beranak, NSC), dan produksi susu kambing Anglo Nubian cukup baik dalam kondisi kandang percobaan. Kambing Anglo Nubian memiliki potensi sebagai kambing perah sekaligus pedaging.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdalla SA, Ishag IA, Ahmed M-KA. 2015. Genetic and environmental factors affecting reproduction of saanen goats raised under sudan conditions. *Am J Agric Sci.* 2015. 2:75-79.
- Andries KM. 2013. Growth and performance of meat goat kids from twoseasons of birth in Kentucky. *Sheep & Goat Res J.* 28:16-20.
- Arre FA, Campelo JEG, Sarmiento JLR, Filho LASF, Cavalcante DH. 2019. A comparison of nonlinear models for describing weightage data in anglo-nubian does. *Rev. Caatinga, Mossoró*, v. 32, n. 1, p. 251-258.
- Bondoc OL, Del Rosario NA, Manalili LLG, Cruz EM. 2018. Genetic and phenotypic trends in milk production traits of Anglo Nubian goats from selected farms in the Philippines. *Philippine J Vet Anim Sci.* 44:139-150.
- Bushara I, Abdelhadi OMA, Elemam M, Idris AO. 2013. Effect of season of birth and litter size on Taggar goat's production in western Sudan. *Wudpecker J Agric Res.* 2:128-133.
- Cardoso RC, Barbosa LP, Souza RS, França CS, Ribeiro Junior MDM, Santana ALA, Jesus RDL, Santos RS. 2018. Application of hormonal subdoses at acupoint Hou Hai in estrus synchronization protocols of goats. *Semin Cienc Agrar.* 39:1135-1142.
- Castañeda-Bustos VJ, Montaldo HH, Torres-Hernández G. 2014. Estimation of genetic parameters for productive life, reproduction, and milk-production traits in US dairy goats. *J Dairy Sci.* Volume 97, Issue 4, April 2014, Pages 2462-2473.
- Dereje T, Mengistu U, Getachew A, Yoseph M. 2015. A review of productive and reproductive characteristics of indigenous goats in Ethiopia. *LRRD.* 27:1-18.
- Doloksaribu L. 2017. Improvement of rearing goats in Bali Province, Indonesia. [Dissertation]. [St Lucia (Australia)]: School of Agriculture and Food Sciences The University of Queensland.
- El-Hassan EK, Nikhaila AMA. 2010. A Study on some genetic factors and their impact on milk yield and lactation length of Sudanese Nubian Goats. *Aust J Basic Appl Sci.* 4:735-739.

- Elimam ME, Yassir A, Ombabi, Asma H, Hamed M. 2019. Nubian goats characteristics and performance in the Gezira State, Sudan. Proceeding of the 4th International Asian-Australasian Dairy Goat Conference 17-19 October, 2018: 131-139.
- Fearon A, Lallo CHO, Dennis O, Asiedu F. 2011. The prewean performance of kids of different goat breeds and crosses in Jamaica. 2011. Trop Agric. Vol. 88 Issue 3.
- Filho FLAS, Sarmiento JLR, Campelo JEG, Santos NPS, Sena LS, Torres TS. 2020. Genetic parameters for ultrasound-evaluated carcass and body 16 traits in Anglo-Nubian goats: <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v34n1a04>. Diakses 5 Juli 2020.
- Fernández AB. 2013. Goat milk production and lactation duration of nubian, saanen and toggenburg genotypes under restricted grazing and concentrate supplementation. *Abanico Veterinario*. 2013:30-35.
- García-Peniche TB, Montaldo HH, Valencia-Posadas M, Wiggans GR. 2012. Breed differences over time and heritability estimates for production and reproduction traits of dairy goats in the United States. *J Dairy Sci*. 95:2707-2717.
- Goetsch AL, Zeng SS, Gipson TA. 2011. Factors affecting goat milk production and quality. *Small Rum Res*. 101:55-63.
- Hammoud MH, Salem MMI. 2019. Estimates of variance components and heritabilities of preweaning growth traits of anglo-nubian and baladi kids. *Egyptian J Anim Prod*. 56:121-127.
- Hassna AE, Nikhaila A, Khalid AM. 2013. Effect of natural suckling on postpartus reproductive performance of Nubian Goats. U of K. *J Vet Med Anim Prod*. 4:53-59.
- Ishag IA, Abdalla SA, Ahmed M-KA. 2011. Factors affecting milk production traits of saanen goat raised under sudan - semi arid conditions. *Online J Anim Feed Res*. 2:435-438.
- Kumar H, Yadav D, Kumar N, Seth R, Goyal AK. 2016. Nutritional and nutraceutical properties of goat milk - A review. *Indian J Dairy Sci*. 69:513-519.
- Lad SS, Aparnathi KD, Mehta B, Velpula S. 2017. Goat milk in human nutrition and health – a review. *Int J Curr Microbiol Appl Sci*. 6:1781-1792.
- Lima LG, de Souza NOB, Rios RR, de Melo BA, dos Santos LTA, Silva KM, Murphy TW, Fraga AB. 2020. Advances in molecular genetic techniques applied to selection for litter size in goats (*Capra hircus*): a review. *J Appl Anim Res* 2020. 48:38-44.
- Lobo AMBO, Lôbo RNB, Facó O, Souza V, Alves AAC, Costac AC. 2017. Characterization of milk production and composition of four exotic goat breeds in Brazil. *Small Rum Res*. 153:9-16.
- Miller BA, Lu CD. 2019. Current status of global dairy goat production: an overview. *Asian-Australas J Anim Sci*. 32:1219-1232.
- Momani M, Sanogo S, Coulibaly D, Al-Olofi S, Alkhwani T. 2012. Growth performance and milk yield in sahelian × anglo-nubian goats following

- crossbreeding in the semi-arid zone of Mali. *Agricultura Tropica Et Subtropica*, 45:117-125.
- Park YW, Haenlein GFW. 2017. Overview of goat milk. *Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals*. 2nd Ed.
- Parasmawati F, Suyadi, Wahyuningsih S. 2013. Performan reproduksi pada persilangan kambing Boer dan Peranakan Etawah (PE). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 23:11-17.
- Rojo-Rubio R, Kholif AE, Salem AZM, Mendoza GD, Elghandour MMY, Vazquez-Armijo J F, Lee-Rangel H. 2016. Lactation curves and body weight changes of Alpine, Saanen and Anglo-Nubian goats as well as pre-weaning growth of their kids. *J Appl Anim Res*. 44:331-337.
- SAS. 2003. *SAS User's Guide: Statistics*. Cary, NC (USA): SAS Inst. Inc.
- Silvestre EA, Costa MS, Silva PO, Bajay MM, Pinheiro JB, Zucchi MI, Campelo JEG, Britto FB. 2015. A note on the distribution of genetic diversity of Anglo-Nubian goats in central-northern farms of Piauí, Brazil. *R Bras Zootec*. 44:155-160.
- Snyman MA. 2010. Influence of body weight, age and management system on reproduction of South African Angora goat does. *South Afric J Anim Sci*. 40:41-53.
- Suranindyah YY, Rochijan, Widyobroto BPr, Astuti SD. 2020a. Impact of extended lactation on fatty acid profile and milk composition of dual purpose tropical goat. *Pak J Biol Sci*. 23:113-118.
- Suranindyah YY, Rochijan, Widyobroto BPr, Astuti SD. 2020b. Lactation Characteristic of Etawah Crossed Breed Goats Under Intensive Management. *Buletin Peternakan*. 44:22-26.
- Susilorini TE, Kuswati, Maylinda S. 2017. The effects of non-genetic factors on the birth weight, litter size and preweaning survive ability of etawah cross-breed goats in the breeding village center in Ampelgading District. *Res J Life Sci*. December-2017. 4:184-189.
- Sutama IK. 2014. Dairy goat production on smallholder agriculture in Indonesia. *Proceeding the 2nd Asian-Australian Dairy Goat Conference*. IPB ICC, Bogor. p. 8-20.
- Teklebrhan T. 2018. Growth performance of crossbred kids (Boer x Indigenous Goat Breeds). *JAEID*. 112:101-107.
- Yagoub MS, Alqurashi AM, Elsheikh AS. 2013. Some reproductive traits of female Nubian goats. *J Am Sci*. 9:385-389.