

Performans Reproduksi Induk Sapi Bali yang Dikawinkan dengan Pejantan Impor (*Exotic Biced*) dan Lokal Secara Inseminasi Buatan di Wilayah Insana Kabupaten Timor Tengah Utara

Reproductive Performance of Bali Cattle Mated By Import (Exotic Biced) and Local Monitoring in Artificial Insemination in Insana Regency, North Timor District

A. Nubatonis dan A. A. Dethan

Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Timor
Alamat : Jl. Km 09, Kelurahan Sasi, Kota Kefamenanu, Kode Pos: 85613
Corresponding e-mail : nubatonisalfred@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the Reproductive Performance of Bali Cattle Mothers that are mated with Imported (exotic leaked) and (local) Males by Artificial Insemination in the Insana Region of North Central Timor Regency. The aspects of Reproductive Performance measured include conception rate (CR), service per conception (S / C), length of pregnancy, calving rate (CvR) and Calving interval (CI). The results of this study are expected to be used as information and consideration in determining development policies and increasing beef cattle productivity. The material of this research is the mother of Bali cows that have been mated IB using the semen of as many as 36 male Limousin brangus, 32 male Brangus and 50 Bali pure (local) males. The research method used is the survey method and determination of the sample using the census method. The results of this study indicate a fairly efficient reproductive performance with each Conception rate (%): 66.67 ± 0.43 ; 71.87 ± 0.44 and 70.59 ± 0.88 ; Service per conception (S / C): 1.88; 1.91 and 1.45; length of pregnancy (days): 280 ± 0.35 ; 279 ± 0.35 ; 279 ± 0.35 and Calving rate (%): 63.89 ± 0.48 ; 65.62 ± 0.50 ; 68.63 ± 0.41 and the distance of calving / calving interval (days) that is $446, 28 \pm 182.45$; 431.7 ± 197.9 ; 380.4 ± 145.3 . The conclusion of the study was that the Bali cattle brooded to the Imported (exotic leaked) male Limousin, Brangus and (local) Pure Bali Artificial Insemination in the Insana Region of North Central Timor Regency were efficient in terms of CR, S / C, length of pregnancy and calving rate, but classified as inefficient when measured from the aspect of calving interval / calving interval.

Key words: reproductive performance of exotic Bali cattle and artificial insemination

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Performans Reproduksi Induk Sapi Bali yang dikawinkan dengan Pejantan Impor (*exotic biced*) dan (*lokal*) secara Inseminasi Buatan di Wilayah Insana Kabupaten Timor Tengah Utara. Aspek Performance Reproduksi yang diukur diantaranya conception rate (CR), service per conception (S/C), lama kebuntingan, calving rate (CvR) dan Calving interval (CI). Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai Informasi dan bahan pertimbangan dalam penentuan kebijakan pengembangan dan peningkatan produktivitas sapi potong. Materi penelitian ini adalah induk sapi bali yang telah dikawinkan secara IB menggunakan semen pejantan Limousin sebanyak 36 ekor, Brangus 32 ekor dan pejantan Bali Murni (*lokal*) sebanyak 50 ekor. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey dan penentuan sampelnya menggunakan metode sensus. Hasil Penelitian ini menunjukkan performace reproduksi yang cukup efisien dengan masing-masing angka *Conception rate (%)* : $66,67 \pm 0,43$; $71,87 \pm 0,44$ dan $70,59 \pm 0,88$; *Servive per conception (S/C)* : 1,88 ; 1,91 dan 1,45; lama kebuntingan (hari) : $280 \pm 0,35$; $279 \pm 0,35$; $279 \pm 0,35$ dan *Calving rate (%)* : $63,89 \pm 0,48$; $65,62 \pm 0,50$; $68,63 \pm 0,41$ serta jarak beranak/*Calving interval* (hari) yaitu $446, 28 \pm 182,45$; $431,7 \pm 197,9$; $380,4 \pm 145,3$. Kesimpulan penelitian adalah Induk sapi bali yang dikawinkan dengan Pejantan Impor (*exotic biced*) Limousin, Brangus dan (*lokal*) Bali Murni secara Inseminasi Buatan di Wilayah Insana Kabupaten Timor Tengah Utara cukup efisien dari aspek CR, S/C, lama kebuntingan dan Calving rate, namun tergolong belum efisien apabila diukur dari aspek jarak beranak/*Calving interval*.

Kata kunci : performans reproduksi, induk sapi Bali, *exotic biced* dan inseminasi buatan.

PENDAHULUAN

Salah satu wilayah pengembangan usaha ternak sapi potong ialah Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) dengan populasi sapi potong tahun 2016 berjumlah 123.406 ekor dan pada 2017 sebanyak 122.771 ekor terjadi penurunan populasi sebesar 635 ekor (BPS Prov. NTT, 2019). Data konsumsi daging sapi terus meningkat dimana pada tahun 2016 sebesar 0,417 Kg/Kapita/tahun dan pada tahun 2017 sebesar 0,469 kg/kapita/tahun, atau meningkat sebesar 12,50 persen (Dirjen Peternakan dan Keswan, 2018). Kondisi ini akan menyebabkan penurunan populasi ternak sapi potong yang berkelanjutan di Timor Tengah Utara akibat meningkatnya konsumsi daging sapi setiap tahun. Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan populasi dan mutu genetic dan produktivitas sapi potong dengan menggunakan bioteknologi reproduksi ternak yakni teknologi Inseminasi buatan (Feradis, 2010).

Keberhasilan teknologi inseminasi buatan (IB) sebagai salah satu usaha perkembangbiakan erat kaitannya dengan performans reproduksi, dimana performan reproduksi induk betina sebagai akseptor seperti Service per conception (S/C), Conception rate (CR) dan lama bunting juga dipengaruhi oleh bangsa sapi pejantan (Sariubang *et al.*, 2001). Selanjutnya dinyatakan bahwa umumnya peningkatan produktivitas ternak dapat dicapai karena penggunaan pejantan (mani), potensi genetik unggul dan bangsa pejantan impor (*exotic boced*). Purwanto *et al.* (1991) menyatakan bahwa pendugaan kemampuan produksi ternak dipengaruhi oleh faktor genetik, sedangkan kesesuaian faktor pendukung agar ternak berproduksi optimal dipengaruhi faktor lingkungan.

Wilayah Insana merupakan salah satu lokasi perkembangbiakan sapi potong di Kabupaten Timor Tengah Utara, yang menggunakan bioteknologi reproduksi ternak yaitu Inseminasi Buatan. Penerapan teknologi Inseminasi buatan sebagai upaya peningkatan populasi dan produktivitas ternak sapi potong dengan mengawinkan induk sapi bali dengan bangsa pejantan impor (*Exotic boced*) yakni bangsa sapi simental, limousin dan brangus (Disnak TTU, 2018). Upaya perkembangbiakan ini kaitan eratnya dengan performans reproduksi, dimana performans reproduksi induk betina sebagai akseptor seperti Service per conception (S/C), Conception rate (CR) dan lama bunting

juga dipengaruhi oleh bangsa sapi pejantan (Sariubang, *et al* 2001).

Namun, Informasi tentang performans reproduksi induk sapi Bali yang dikawinkan beberapa bangsa pejantan impor (*Exotic Boiced*) yaitu bangsa sapi Limousin dan Brangus di Wilayah Insana Kabupaten Timor Tengah Utara belum dijumpai, sehingga untuk mendapatkan informasi tersebut maka dilakukan suatu pengamatan dan penelitian tentang “Performans Reproduksi Induk Sapi Bali yang dikawinkan dengan Pejantan Impor (*Exotic boced*) dan Lokal secara Inseminasi Buatan di Wilayah Insana Kabupaten Timor Tengah Utara”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Performans Reproduksi Induk Sapi Bali yang dikawinkan dengan Pejantan Impor (*Exotic Boiced*) dan Lokal secara Inseminasi Buatan di Wilayah Insana Kabupaten Timor Tengah Utara. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai Informasi dan bahan pertimbangan dalam penentuan kebijakan pengembangan dan peningkatan produktivitas sapi potong di Nusa Tenggara Timur Umumnya dan secara khusus di Wilayah Timor Tengah Utara.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Insana Kabupaten Timor Tengah Utara, pada bulan Juli 2019 hingga September 2019. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah induk sapi bali milik petani peternak yang telah atau sudah pernah di IB menggunakan semen pejantan bangsa impor yakni pejantan Limousin, Brangus dan pejantan Bali Murni (*lokal*) di Wilayah Insana Kabupaten Timor Tengah Utara. Pemilihan responden menggunakan metode sensus, karena ukuran sampel pada populasi penelitian tergolong kecil dan mudah di jangkau dimana tidak semua peternak dalam populasi mengawinkan induk sapi bali secara IB yakni induk yang di kawinkan dengan pejantan Limousin sebanyak 36 ekor, dan induk yang dikawinkan dengan pejantan Brangus sebanyak 32 ekor serta induk yang di kawinkan dengan pejantan Bali Murni (*lokal*) sebanyak 50 ekor.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara survey dan mewawancarai peternak untuk memperoleh data primer yang berpedoman pada kuisioner yang telah disiapkan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari berbagai instansi terkait dengan penelitian ini seperti dinas peternakan, monografi kecamatan, badan pusat statistik.

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati pada penelitian ini ialah :

1. Conception Rate (CR)

Perhitungan nilai CR menurut Jaenudeen dan Hafez (2000) yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$CR (\%) = \frac{\Sigma \text{betina bunting IB ke 1}}{\Sigma \text{ Akseptor}} \times 100\%$$

2. Service per Conception adalah jumlah ternak yang kawin yang diperlukan untuk menghasilkan kebuntingan seekor sapi. Perhitungan nilai S/C menurut (Hafez, 2000) yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$S/C = \frac{\Sigma \text{ Perkawinan}}{\Sigma \text{ Betina Bunting}} \times 100\%$$

3. Lama Kebuntingan

Lama kebuntingan dimulai dengan pembuahan dan berakhir dengan kelahiran anak yang hidup (Toelihere, 1995).

4. Calving Rate (CvR)

Calving rate (CvR) diperoleh dengan melihat dan menganalisis data ternak yang melahirkan dan jumlah ternak yang diinseminasi pada tiap tahunnya. Data yang telah diperoleh dihitung menggunakan rumus Iswoyo dan Widiyaningrum (2008) yaitu :

$$CvR = \frac{\Sigma \text{ ternak lahir}}{\Sigma \text{ ternak di IB}} \times 100\%$$

Calving interval (CI) adalah selang waktu dari beranak sampai beranak berikutnya (hari). Perhitungan nilai CI menurut Ball dan Peters (2004) yaitu dengan menggunakan rumus : Calving Interval (bulan) = kelahiran ke-i – kelahiran ke (i-1)

Analisis Data

Data Variabel yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dengan menghitung penjumlahan, rata-rata dan standart deviasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efisiensi reproduksi suatu ternak dapat diukur berdasarkan conception rate (CR), service per conception (S/C), lamanya kebuntingan dan calving rate (CvR) serta jarak beranak atau calving interval (CI). Hasil Pengukuran dan Penilaian Performans Reproduksi dari Induk Sapi Bali yang dikawinkan dengan Pejantan Impor (*Exotic boked*) yakni pejantan sapi Limousin dan Brangus serta Bali murni (*local*) secara inseminasi buatan di Wilayah Insana Kabupaten Timor Tengah Utara dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Conception rate

Conception rate adalah jumlah induk sapi yang bunting dari sejumlah induk yang diinseminasi (kawin) pertama pasca partus (Hafez, 2000). Selanjutnya Hardjopranjoto (1995) menyatakan bahwa efisiensi reproduksi dikatakan baik jika conception rate mencapai 65-75%. Berdasarkan pengamatan dan penelitian terhadap persentase kebuntingan induk sapi bali yang dikawinkan dengan pejantan limousine, brangus dan bali murni (*lokal*) di wilayah Insana Kabupaten TTU masing-masing adalah $66,67 \pm 0,43$; $71,87 \pm 0,44$ dan $70,59 \pm 0,88$ (Tabel 1). Hasil yang diperoleh berdasarkan persentase kebuntingan menunjukkan efisiensi reproduksi induk sapi bali yang dikawinkan dengan pejantan impor (*exotic boked*) dan lokal dikategorikan cukup baik.

Tingginya persentase kebuntingan pada induk sapi bali ini, diduga karena status fisiologis organ-organ reproduksi induk sapi betina telah siap menerima kebuntingan pada saat berahi terjadi dan masih berumur produktif sehingga

Tabel 1. Rataan nilai conception rate (CR), service/conception (S/C) dan lama kebuntingan dari induk sapi Bali yang dikawinkan dengan pejantan impor (*Exotic boked*) dan lokal secara inseminasi buatan di wilayah Insana, Kabupaten Timor Tengah Utara

No	Performance Reproduksi	Pejantan		
		<i>(Exotic Boked)</i>		Lokal
		Limousin	Brangus	Bali Murni
1	Conception rate (%)	$66,67 \pm 0,43$	$71,87 \pm 0,44$	$70,59 \pm 0,88$
2	Service/Conception (S/C)	$1,81 \pm 0,72$	$1,91 \pm 0,65$	$1,45 \pm 0,75$
3	Lama Kebuntingan (hari)	$280 \pm 0,35$	$279 \pm 0,35$	$279 \pm 0,35$

sekali kawin langsung terjadi kebuntingan. Selain itu juga tingginya persentase kebuntingan ini disebabkan oleh keterampilan peternak yang cukup baik saat mendeteksi gejala-gejala berahi dan penentuan waktu kawin yang tepat serta tenaga inseminator yang terampil. Hafez (2000) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi conception rate dan service perconception adalah umur, semakin tua umur sapi maka semakin menurun angka kebuntingan. Selanjutnya dijelaskan bahwa keberhasilan kebuntingan dengan menggunakan IB dipengaruhi oleh kualitas semen, keterampilan peternak dan inseminator serta ketepatan waktu mengawinkan sapi.

Service Per Conception

Service per conception (S/C) merupakan jumlah layanan inseminasi buatan untuk menghasilkan suatu kebuntingan pada ternak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai s/c induk betina sapi bali yang dikawinkan dengan pejantan Limousine, Brangus dan Bali murni (*lokal*) di wilayah Insana Kabupaten TTU masing-masing adalah 1,88; 1,91 dan 1,45 (Tabel 1).

Nilai S/C induk sapi bali yang dikawinkan dengan pejantan limousine dan brangus secara IB masih berada pada kisaran normal, sedangkan yang dikawinkan dengan bali murni (*lokal*) lebih rendah dari kisaran normal yaitu 1,6-2,0 (Toelihere, 1985). Hal ini menunjukkan bahwa induk sapi bali yang dikawinkan dengan pejantan impor (*exotic bosed*) dan pejantan bali murni (*lokal*) memiliki tingkat fertilitas yang tinggi, disamping itu juga pengetahuan dan keterampilan dari peternak dalam mengenali tanda-tanda dan mengetahui siklus berahi serta ketepatan waktu untuk mengawinkan ternak. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Astuti (2004), semakin rendah nilai S/C maka semakin tinggi fertilitasnya, sebaliknya semakin tinggi nilai S/C maka semakin rendah fertilitasnya.

Lama Kebuntingan

Lama kebuntingan dimulai dengan pembuahan dan berakhir dengan kelahiran anak yang hidup (Toelihere, 1985). Lamanya kebuntingan induk sapi bali yang dikawinkan dengan pejantan Limousine, Brangus dan Bali murni (*lokal*) di wilayah Insana Kabupaten TTU masing-masing adalah $280 \pm 0,35$; $279 \pm 0,35$ dan $279 \pm 0,35$ (Tabel 1). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lamanya kebuntingan induk sapi Bali sedikit lebih rendah dari yang dilaporkan bahwa lama kebuntingan sapi bali $284,4 \pm 5,7$ hari. Perbedaan angka kebuntingan ini disebabkan faktor genetik dari pejantan, umur induk dan letak geografis serta musim.

Sebagaimana Liwa (1990) dalam (Prasojo *et al.*, 2010) melaporkan lama kebuntingan padasapi bali di Sulawesi Selatan juga menunjukkan lama kebuntingan yang hampir sama antara pedet betina ($287,8 \pm 2,1$ hari) dan pedet jantan ($288,4 \pm 1,9$ hari). Selanjutnya Zainudin *et al.* (2015) melaporkan bahwa umur induk sapi perah PFH yang lebih muda di CV. Milkindo Berka Abadi menunjukkan efisiensi reproduksi yang lebih baik dari pada induk yang berumur lebih tua. Hafez (2000) menyatakan bahwa lamanya kebuntingan dipengaruhi oleh jenis sapi, jenis kelamin dan jumlah anak yang dikandung serta faktor lain seperti umur induk, musim dan letak geografis.

Hasil pengukuran Calving rate (CvR) dan Calving Interval (CI) dari Induk Sapi Bali yang dikawinkan dengan Pejantan Impor (*Exotic Bosed*) yakni pejantan sapi Limousin dan Brangus serta Bali murni (*lokal*) secara inseminasi buatan di Wilayah Insana Kabupaten Timor Tengah Utara dapat dilihat Tabel 2.

Calving rate (CvR)

Calving rate induk sapi bali yang dikawin dikawinkan dengan pejantan limousine, brangus dan bali murni (*lokal*) di wilayah Insana Kabupaten TTU masing-masing adalah $63,89 \pm 0,48$; $65,62 \pm 0,50$ dan $68,63 \pm 0,41$ (Tabel 2).

Tabel 2. Rataan nilai conception rate (CR), service/conception (S/C) dan lama kebuntingan dari induk sapi Bali yang dikawinkan dengan pejantan impor (*Exotic bosed*) dan lokal secara inseminasi buatan di wilayah Insana, Kabupaten Timor Tengah Utara

No	Performance Reproduksi	Pejantan		
		(<i>Exotic Bosed</i>)		Lokal
		Limousin	Brangus	Bali Murni
1	Calving Rate (%)	$63,89 \pm 0,48$	$65,62 \pm 0,50$	$68,63 \pm 0,41$
2	Calving Interval (hari)	$446,28 \pm 182,45$	$431,7 \pm 197,9$	$380,4 \pm 145,3$

Hasil penelitian CvR ini lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Puspitasari(2018) bahwa CvR sapi Rambon pada paritas III ialah 79,3 %. Angka kelahiran induk sapi bali pada penelitian ini cukup memuaskan, karena angka kelahiran diatas 50%. Hal ini diduga karena induk sapi betina yang memiliki tingkat kesuburan yang tinggi dan perhatian dari peternak untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan mineral pada induk sapi betina yang belum maksimal. Selanjutnya (Toelihere, 1985) menyatakan bahwa rendahnya nilai S/C akan diikuti nilai conception rate dan calving rate yang tinggi, pada penelitian ini juga diperoleh kondisi yang sama.

Calving Interval (CI)

Calving Interval merupakan selang beranak sapi betina antara kelahiran satu dengan kelahiran berikutnya. Jarak beranak sangat mempengaruhi produktifitas ternak, dimana semakin tingginya nilai CI maka semakin rendah pula produktifitasnya (Nuryadi dan Wahjuningsih, 2011). Hasil Penelitian terhadap nilai CI induk sapi bali yang dikawinkan dengan pejantan Limousine, Brangus dan Bali murni (*lokal*) di wilayah Insana Kabupaten TTU masing-masing adalah $446,28 \pm 182,45$; $431,7 \pm 197,9$ dan $380,4 \pm 145,3$ (Tabel 2). Hasil penelitian ini menunjukkan CI yang lebih tinggi yang dilaporkan Gunawan *et al.* (2011) bahwa CI sapi asli di daerah tropis sebesar 360,93 hari dan Siswanto *et al.*(2013) CI sapi bali yang dipelihara di Puluhan yakni $350,45 \pm 27,98$.

Selanjutnya Kamal (2010) melaporkan bahwa CI ternak sapi di daerah tropis berkisar dari 365-536 hari. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai CI dari induk yang dikawinkan dengan pejantan impor (*exotic boced*) dan lokal belum tergolong ideal, karena jarak waktu beranak diatas kisaran normal seperti yang dilaporkan Iswoyo dan Widyaningrum (2008) bahwa idealnya jarak waktu beranak pada sapi adalah 365 hari, dengan lama kebuntingan 275-278 hari dan masa menyusui selama ± 90 hari. Tingginya nilai CI disebabkan oleh lamanya waktu penyapihan yang dilakukan peternak yakni penyapihan dilakukan diatas 4 bulan, pedet dibiarkan bersama induk dan menyusui secara bebas, sehingga proses perkawinan kembali pada induk betina menjadi lebih lama.

Hal ini sejalan dengan Soeharsono *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa CI yang panjang, lebih banyak disebabkan karena sapi mempunyai APP dan DO yang cukup panjang dan secara umum terdapat kecenderungan S/C yang tinggi

akan menyebabkan CI panjang. Selanjutnya Soeharsono *et al.* (2010) menyatakan bahwa nutrisi pakan merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi kondisi induk disamping ketepatan waktu penyapihan pedet. Pedet yang terlalu lama disusukan pada induknya dengan pakan yang kurang memenuhi kebutuhan nutrisi, dapat menyebabkan partum estrus (birahi pasca melahirkan) menjadi terlambat dan CI menjadi panjang.

KESIMPULAN

Induk sapi bali yang dikawinkan dengan pejantan impor (*Exotic boced*) Limousin, Brangus dan (lokal) Bali Murni di Wilayah Insana Kabupaten Timor Tengah Utara menunjukkan performance reproduksi yang cukup efisien dengan masing-masing angka *Conception rate* (%) : $66,67 \pm 0,43$; $71,87 \pm 0,44$ dan $70,59 \pm 0,88$; *Servive per conception* (S/C) : 1,88 ; 1,91 dan 1,45; lama kebuntingan (hari) : $280 \pm 0,35$; $279 \pm 0,35$ dan *Calving rate* (%) : $63,89 \pm 0,48$; $65,62 \pm 0,50$; $68,63 \pm 0,41$. Namun tergolong belum efisien apabila diukur dari aspek jarak beranak atau *Calving interval* (hari) yaitu $446,28 \pm 182,45$; $431,7 \pm 197,9$; $380,4 \pm 145,3$.

Disarankan untuk meningkatkan peran penyuluhan pendampingan bagi peternak agar memperhatikan waktu untuk penyapihan induk betina sapi bali setelah beranak dan intensitas mendeteksi birahi ternak pasca penyapihan agar dapat dikawinkan kembali sehingga dapat memperpendek jarak beranak.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, M. 2004. Potensi dan Keragaman Sumberdaya Genetik Sapi Peranakan Ongole (PO). Prosiding. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur. 2019. Populasi ternak berdasarkan Kabupaten dan Kota di Nusa Tenggara Timur. Kupang
- Dinas Peternakan Kabupaten Timor Tengah Utara. 2019. Strategi peningkatan dan pengembangan produksi ternak sapi potong di Timor Tengah Utara. Kefamenanu
- Ball, P.J.H., and A.R. Peters. 2004. Reproduction In Cattle. Third Edition. Blackwell Publishing. Victoria. Australia.

- De Vries, A. 2006. Determinants of the cost of days open in dairy cattle. Department of Animal Sciences. University of Florida. Gainesville 32611. USA
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2018. Daftar Populasi, Konsumsi dan Produksi Ternak. Jakarta
- Fanani, S., Subagyo dan Lutojo. 2013. Kinerja Reproduksi Sapi Perah Peranakan Frisien Holstein (PFH) di Kecamatan Pudak, Kabupaten Ponorogo. *Tropical Animal Husbandry*. 2 (1): 21-27.
- Prasojo, G., I. Arifiantini, M. Kusdiantoro. 2010. Korelasi Antara Lama Kebuntingan, Bobot Lahir dan Jenis Kelamin Pedet Hasil Inseminasi Buatan pada Sapi Bali. *Jurnal Veteriner*. 11(1): 41-45.
- Feradis. 2010. Bioteknologi Reproduksi pada Ternak. Alfabeta, Bandung.
- Gunawan, A., R. Sari, Y. Parwoto, and M. J. Uddin. 2011. Non genetic factors effect on reproductive performance and preweaning mortality from artificial and naturally bred in Bali Cattle. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric*. 36 (2) : 83-90.
- Hafez, E. S. E. 2000. *Reproduction in Farm Animal*. 6th Edition. Lea and Febiger. Philadelphia
- Hardjopranjoto, S. 1995. *Ilmu Kemajiran pada Ternak*. Airlangga University Press, Surabaya
- Iswoyo dan P. Widyaningrum. 2008. Performans Reproduksi Sapi Peranakan Simmental (Psm). *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* 11 (3) : 125-133.
- Kamal, M. M. 2010. A review on cattle reproduction in Bangladesh. *Inter J. Dairy Sci*. 5: 245- 252.
- Liwa, A. M. 1990. Produktivitas Sapi Bali di Sulawesi Selatan [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nuryadi dan S. Wahjuningsih. 2011. Penampilan Reproduksi Sapi Peranakan Ongole dan Peranakan Limousin di Kabupaten Malang. *J. Ternak Tropika* 12 (1): 76-81.
- Purwanto, B. P., M. Fujita, M. Nishibori and S. Yamamoto. 1991. Effect of environmental temperature and feed intake on plasma concentration of thyroid homones in dairy heifers. *AJAS*. 4: 293-298.
- Puspitasari, I. F., N. Isnaini, A. P. A. Yekti, T. Susilawati. 2018. Tampilan Reproduksi Sapi Rambon Betina Pada Paritas yang Berbeda. *Journal of Tropical Animal Production* 19 (2) : 80-86.
- Sariubang, M., E. Andi, D. Pasambe, dan S. Bahar. 2001. Pengaruh Bangsa Pejantan Terhadap Produktivitas Pedet Sapi Potong Hasil Inseminasi Buatan, <http://peternakan.litbang.pertanian.go.id>. Diakses 14 Mei 2019.
- Siswanto, M., N. W. Patmawati, N. N. Trinayani, N. Wandia, I. K. Puja. 2013. Penampilan Reproduksi Sapi Bali pada Peternakan Intensif di Instalasi Pembibitan Pulukan. *Jurnal Ilmu dan Kesehatan Hewan* 1 (1): 11-15.
- Soeharsono, Saptati dan Dwiyanto. 2010. Kinerja Reproduksi Sapi Potong Lokal dan Sapi Persilangan Hasil Inseminasi Buatan di Daerah Istimewa Yogyakarta. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Yogyakarta.
- Toelihere, M. R. 1985. *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Penerbit Angkasa, Bandung .