

**Perbandingan Performa Reproduksi Sapi Simbal dan Sapi Bali di Kabupaten Lombok Timur
(Comparison of the reproductive performance of Simbal and Bali cattle in East Lombok Regency)**

**Mohammad Ashari*, Lalu Wirapribadi, Rr. Agustien Suhardiani,
Happy Poerwoto, Rina Andriani, Tahyah Hidjaz**
Laboratorium Ternak Potong, Fakultas Peternakan Universitas Mataram
*Email: mohammadashari0498@gmail.com

Diterima : 14 April 2022/Disetujui : 24 Oktober 2022

ABSTRAK

Penelitian dilakukan pada daerah pengembangan sapi persilangan antara sapi Bali dan sapi Simbal di Kabupaten Lombok Timur dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan tingkat performans reproduksi sapi Simbal dan sapi Bali pada usaha pembibitan rakyat. Variabel yang diamati meliputi: *an estrus postpartum*, inseminasi buatan pertama setelah melahirkan, *Service periode*, *Days open*, *Service per conception*. Penentuan lokasi dilakukan secara purposive didasarkan pada populasi bangsa sapi yang dipelihara. Pengambilan ternak sampel dilakukan secara acak sebanyak 60 ekor (30 ekor ternak induk sapi Bali dan 30 ekor ternak induk sapi Simbal). Untuk mengetahui perbedaan efisiensi reproduksi antara sapi Bali dan sapi Simbal dilakukan analisis data menggunakan t-Test. Hasil penelitian menunjukkan, efisiensi reproduksi yang diukur dari *anestrus postpartum*, *Days open*, *Service percoseption*, dan *calving interval* adalah lebih rendah ($P < 0,05$) pada sapi Simbal dibanding sapi Bali, dengan nilai rata-ran berturut-turut $38,13 \pm 5,4$ hari, $96,83 \pm 8,15$ hari, $1,58 \pm 0,58$ kali dan 323 ± 20 hari untuk sapi Bali, sedangkan untuk induk sapi Simbal diperoleh berturut turut $83,34 \pm 20,54$ hari, $163,04 \pm 16,34$ hari $2,50 \pm 0,8$ kali, dan 508 ± 43 hari. Induk sapi Bali sangat berpeluang menghasilkan anak setiap tahun, sehingga kinerja reproduksinya lebih efisien dibanding induk sapi Simbal yang memiliki calving interval 185 hari lebih panjang.

Kata Kunci : Sapi Bali, Sapi Simbal, Efisiensi Reproduksi.

ABSTRACT

The study was conducted in a cattle breeding area between Bali and Simbal cattle in East Lombok Regency with the aim of determining the comparison of reproductive performance levels of Simbal and Bali cattle in smallholder breeding businesses. The variables observed included: an estrus postpartum, first artificial insemination after giving birth, service period, opening days open, and services per conception. Determination of the location was carried out by purposive sampling based on the population of cattle that are cared for. A sampling of cattle was done randomly with as many as 60 heads (30 heads of Bali cattle and 30 Simbal cattle). To determine the difference in reproductive efficiency between Bali and Simbal cattle, data analysis was carried out using a t-test. The results showed that the reproductive efficiency as measured by postpartum estrus, days open, service per conception, and calving interval was higher ($P < 0.05$) in Simbal compared to Bali cattle, with an average value respectively 38.13 ± 5.4 days, 96.83 ± 8.15 days, 1.58 ± 0.58 times, and 323 ± 05 days for Bali cattle, while for Simbal the results were 83.34 ± 20.54 days, $163.04 \pm 16,34$ days 2.50 ± 0.8 times, and 508 ± 43 days. Bali cows are very effective at producing calves every year, so their performance is more efficient than Simbal which has 185 days longer calving interval.

Keywords: Bali Cattle, Simbal Cattle, Reproductive Efficiency

PENDAHULUAN

Produktivitas ternak merupakan cerminan dari capaian tingkat produksi dan reproduksi ternak. Tingkat produksi yang tinggi diperoleh dari hasil reproduksi yang baik, tanpa reproduksi tidak akan ada produksi serta tingkat dan efisiensi reproduksi akan menentukan tingkat efisiensi produksi. Usaha pembibitan merupakan usaha peternakan yang sangat bergantung pada hasil reproduksi ternak, usaha ini memanfaatkan hasil kelebihan ternaknya sebagai produksi utama. Makin tinggi tingkat reproduksi kelompok ternak maka sudah pasti akan mendapat nilai ekonomi yang lebih tinggi dari suatu usaha peternakan.

Efisiensi reproduksi selama ini diketahui merupakan aspek terpenting pada sistem produksi induk-anak (Shrestha *et al* 2004, Gunawan *et al*, 2020). Keberhasilan usaha produksi tersebut sangat bergantung kepada pencapaian calving interval satu tahun untuk setiap sapi induk (Kamal *et al* 2012). Agar interval tersebut dapat dicapai, maka disarankan periode menunggu optimum 65 hari diikuti oleh terjadinya kebuntingan dalam 85 sampai dengan 90 hari setelah melahirkan (Opsomer *et al* 2008; Noakes, 2010; Kamal *et al* 2012)

Efisiensi reproduksi pada ternak dicerminkan dari beberapa parameter antara lain, lama waktu antara melahirkan sampai terjadi kebuntingan kembali, angka perkawinan sampai terjadi kebuntingan, lamanya masa tidak estrus setelah melahirkan. Efisiensi reproduksi sapi dianggap baik apabila angka kebuntingan

dapat mencapai 65 – 75%, selang beranak tidak lebih dari 12 bulan (365 hari), waktu melahirkan sampai terjadi kebuntingan kembali 60 – 90 hari, angka perkawinan per kebuntingan (S/C) 1,65 dan angka kelahiran 45 – 65% (Hardjopranyoto, 1995). Rata-rata *Service per conception* sapi Bali di daerah Karang Asem $1,23 \pm 0,31$ hari, *Days Oven* $106 \pm 25,01$ hari (Supriyantono, 2006).

Tingkat efisiensi reproduksi menjadi dasar dalam seleksi ternak dalam usaha pembibitan, terutama terkait dengan pengeluaran (*Culling*) dari induk dalam kawanan ternak. Efisiensi reproduksi yang rendah akan menambah biaya produksi pada usaha pembibitan. Sebagai contoh *Service periode* yang panjang akan membutuhkan biaya pemeliharaan yang lebih besar dibanding dengan ternak yang pencapaian *Service periode* yang lebih pendek dalam menghasilkan satu ekor pedet atau dengan kata lain biaya produksi pedet lebih tinggi pada ternak dengan efisiensi reproduksi yang rendah. Apabila ternak yang dipelihara mampu menghasilkan anak setiap tahun, maka peternak akan mendapatkan nilai ekonomi yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan peternak yang memelihara ternak dengan selang beranak yang lebih dari satu tahun, makin tinggi daya reproduksi ternak maka makin tinggi pula produktivitas ternak tersebut.

Rendahnya efisiensi reproduksi dipengaruhi oleh banyak faktor baik faktor dari dalam tubuh maupun dari lingkungan dimana ternak dipelihara. Efisiensi reproduksi yang rendah diakibatkan karena adanya gangguan reproduksi dari ternak

baik ternak jantan maupun betina, sedangkan daya reproduksi yang tinggi disertai dengan pengelolaan ternak yang baik akan menghasilkan efisiensi reproduksi yang tinggi dan pada akhirnya akan berdampak terhadap tercapainya tingkat produktivitas yang tinggi.

Sapi Bali merupakan bangsa sapi potong asli Indonesia, telah mendapat perhatian dari berbagai pihak mengingat sapi tersebut memiliki sifat unggul yaitu tingkat reproduksinya tinggi, mudah beradaptasi dan tidak selektif terhadap pakan dibanding sapi potong lainnya. Dalam kondisi kurang pakan, sapi Bali mampu untuk birahi, ovulasi dan bunting walaupun kondisi tubuhnya sangat kurus. Dalam upaya meningkatkan performa produksi sapi Bali telah disilangkan dengan sapi-sapi tipe besar yang berasal dari *Bos Taurus* maupun *Bos Indicus*, namun bagaimana tingkat efisiensi reproduksi sapi hasil persilangan sapi Bali dengan sapi Semental belum banyak terungkap. Persilangan sapi Bali dengan sapi Semental belum pernah dibuktikan tingkat fertilitasnya demikian pula data produktivitasnya tidak ada, kenyataan di lapang, bahwa keturunan betinanya fertil sedangkan jantannya infertil meskipun insting seksualnya berkembang kuat dan genital luarnya normal pada turunan pertamanya (F1).

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi dilakukan secara *purposive sampling* didasarkan pada tingkat populasi sapi hasil persilangan antara induk

sapi Bali dengan pejantan Semental yaitu diambil dari Kabupaten dengan populasi tertinggi. Berdasarkan data BPS yang diperoleh dari Nusa Tenggara Barat dalam Angka (2019) maka Kabupaten Lombok Timur dipilih sebagai lokasi penelitian. Penelitian ini dilaksanakan di dua kecamatan yang ada di Kabupaten Lombok Timur yaitu Kecamatan Wanasaba, dan Kecamatan Aikmel.

Sampel Penelitian

Sebagai sampel penelitian adalah induk sapi Bali dan induk sapi keturunan pertama (F1) dari hasil persilangannya dengan sapi Semental. Jumlah sapi yang digunakan yaitu sebanyak 30 ekor sapi Bali dan 30 ekor sapi hasil persilangan. Selain itu digunakan catatan dari inseminator untuk mendapatkan data performa reproduksi.

Metode Pengambilan Data

Untuk mendapatkan data mengenai efisiensi reproduksi sapi Bali dan sapi hasil persilangannya dengan sapi Semental dilakukan dengan mengamati secara langsung induk setelah beranak sampai bunting kembali. Juga menggunakan daftar pertanyaan yang telah dipersiapkan sebelumnya serta catatan inseminator.

Variabel Yang Diamati

Variabel yang diamati meliputi: *An Estrus Postpartum*, Inseminasi Buatan Pertama setelah melahirkan, *Service Periode*, *Days Open*, *Service Per Conception (S/C) Calving Interval*.

Analisis Data.

Data hasil pengamatan ditabulasi menggunakan program *Excel*, selanjutnya

untuk menelaah pengaruh *breed* sapi terhadap variabel yang diamati, data dianalisis menggunakan *t-test* (Toelihere, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat perkembangan populasi ternak sangat tergantung pada kemampuan ternak tersebut dalam bereproduksi, semakin tinggi kemampuan ternak dalam bereproduksi, maka semakin tinggi pula pertumbuhan populasi ternak tersebut setiap tahunnya. Potensi reproduksi ternak dapat dilihat dari sifat-sifat reproduksinya antara lain angka konsepsi (*conception rate*), jumlah perkawinan per kebuntingan (*Service per Conception*) dan lama waktu ternak dalam keadaan tidak bunting (*Days*

open). Hal-hal inilah yang sangat menentukan tinggi rendahnya tingkat efisiensi reproduksi ternak.

Pendapatan usaha pembibitan sangat tergantung pada efisiensi reproduksi ternak yang diusahakan. Apabila ternak yang dipelihara mampu menghasilkan anak setiap tahun, maka peternak akan mendapatkan nilai ekonomi yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan peternak yang memelihara ternak dengan selang beranak yang lebih dari satu tahun, makin tinggi daya reproduksi ternak maka makin tinggi pula produktivitas ternak tersebut.

Hasil pengamatan reproduksi sapi Bali dan sapi Simbal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan tingkat Efisiensi Reproduksi sapi Bali dan sapi Hasil persilangannya dengan sapi Semental (sapi Simbal)

No	Parameter	Sapi Balbal	Sapi Simbal
1	<i>An Estrus Postpartum</i> (hari)	38,13±5,47 ^a	83,34±20,54 ^b
2	Inseminasi Buatan Pertama (hari)	83,38±13,77 ^a	130,40±22,71 ^b
3	<i>Service Periode</i> (hari)	58,71±9,42 ^a	79,68±16,57 ^b
4	<i>Days Open</i> (hari)	96,83±8,15 ^a	163,04±16,34 ^b
5	<i>Service per Conception</i> (kali)	1,58±0,58 ^a	2,50±0,8 ^b
6	<i>Calving Interval</i> (hari)	323±20 ^a	508±43 ^b

Keterangan: superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$)

Tabel 1 memperlihatkan bahwa induk sapi Bali estrus pertama setelah beranak rata-rata 38,13 ± 5,47 hari jika dibandingkan dengan sapi induk F1 dari hasil persilangannya dengan sapi Semental yang disebut sapi Simbal yaitu rata-rata 83,36 ± 20,54 hari, ternyata sapi Simbal lebih lambat 43,32 hari memperlihatkan estrus pertama setelah melahirkan ($P < 0,05$). Kenyataan ini mengindikasikan bahwa terjadi penurunan kemampuan

ternak hasil persilangan untuk mengekspresikan estrus tepat waktu, hal ini mungkin disebabkan oleh manajemen pemeliharaan pasca beranak yang diterapkan peternak, terutama manajemen pakan yang seadanya, sehingga kondisi tubuhnya menjadi kurus yang menyebabkan sulit estrus atau memperbesar peluang terjadinya berahi tenang (*silent heat*).

Kegagalan tercapainya *estrus post partum* yang tepat pada sapi hasil silangan (sapi Simbal) merupakan akibat dari adanya perbaikan genetik yang tidak diikuti dengan perbaikan lingkungan yang menjadi pendukung pemunculan sifat unggul yang dimilikinya. Faktor-faktor inilah yang mengganggu proses reproduksi pada sapi simbal yang pada gilirannya menunda pemunculan estrus pertama pasca beranak. Bila kondisi induk baik saat beranak maka 3 bulan setelah beranak menunjukkan 100% berahi, sedangkan bila kondisi induk kurus hanya 68% yang berahi (Toelihere, 1993).

Penelitian ini memperlihatkan bahwa munculnya berahi pertama pada sapi Bali paling cepat dicapai pada 32 hari dan sapi Simbal pada 40 hari setelah beranak, walaupun demikian peternak tidak langsung mengawinkan ternaknya tetapi menunggu sampai estrus ke dua atau ke tiga karena inseminator tidak mau melayani peternak dengan alasan angka konsepsinya rendah. Hal ini disebabkan karena involusi uterus belum sempurna, Ihsan (1992) menyatakan bahwa involusi uterus pada sapi dicapai 35 – 45 hari pasca beranak. Putro (2009) menyatakan, ± 42 hari setelah beranak sapi sudah mulai timbul gejala berahi pertama, akan tetapi data yang ada menunjukkan bahwa sapi yang di IB pada birahi pertama setelah beranak biasanya angka konsepsinya masih rendah. Oleh karena itu sapi dikawinkan setelah beranak pada periode berahi berikutnya ± 63 hari setelah beranak.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa sapi Simbal induk inseminasi buatan pertama setelah beranak berkisar antara 87

– 172 hari atau rata-rata $130,41 \pm 22,71$ hari sedangkan induk sapi Bali kawin pertama pasca beranak berkisar antara 59 – 103 hari dengan rata-rata $83,38 \pm 13,77$ hari. Jika diperhatikan, ternyata sapi hasil persilangan (sapi Simbal) dikawinkan lebih lambat 47,03 hari dibanding induk sapi Bali. Hal ini disebabkan oleh munculnya estrus pertama pasca beranak lebih lama pada sapi Simbal dibanding dengan sapi Bali.

Untuk mendapatkan satu ekor setiap tahun dari seekor induk, maka induk sapi harus dikawinkan secepat mungkin pasca melahirkan. Apabila sapi bisa tepat waktu untuk dikawinkan setelah melahirkan maka tidak mustahil bisa menghasilkan anak setiap tahun. Jaenuddin dan Hafez (2000) menyatakan bahwa jika menginginkan satu induk menghasilkan anak satu setiap tahun, sapi harus dikawinkan 55 – 85 hari setelah beranak.

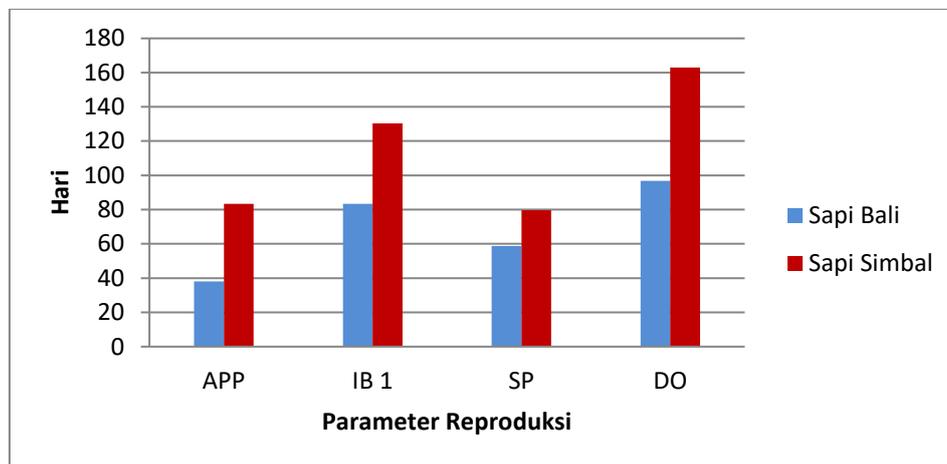
Service periode, merupakan selang waktu antara munculnya estrus pertama dengan terjadinya konsepsi pada ternak. Makin panjang *Service periode* maka semakin rendah efisiensi reproduksi ternak. Periode servis yang panjang akan berpengaruh terhadap selang beranak yang semakin panjang. Faktor yang menyebabkan panjangnya jarak beranak adalah interval antara munculnya birahi pertama dengan terjadinya kebuntingan (Latief, *et al.*, 2004)

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa induk sapi Simbal membutuhkan masa servis 20,96 hari lebih lama dibandingkan induk sapi Bali ($P < 0,05$). Pada sapi Simbal masa servis paling

pendek 43 hari dan paling panjang 111 hari dengan rata-rata $79,68 \pm 16,57$ hari sementara induk sapi Bali memiliki masa servis lebih pendek yaitu berkisar antara 41 – 69 hari dengan rata-rata $58,71 \pm 49$ hari. Untuk lebih jelasnya mengenai perbedaan masa servis sapi induk Simbal dan induk sapi Bali dapat dilihat pada Gambar 1.

Service periode yang lebih panjang pada induk sapi Simbal disebabkan tingkat kesuburan yang semakin rendah pada induk sapi Simbal sebagai akibat dari kondisi sapi yang kurang baik karena faktor

genetik atau faktor fisiologi kekurangan pakan yang menyebabkan terjadinya berahi tenang (*silent heat*), sehingga keberhasilan konsepsi pada setiap inseminasi buatan berkurang. Wettemann *et al.*, (2002) menyatakan sapi yang sedang menyusui anaknya apabila akan dikawinkan kembali membutuhkan energi, protein dan mineral yang lebih banyak sehingga akan dapat menimbulkan estrus. Sebaliknya apabila kebutuhan nutrisi tidak terpenuhi akan menyebabkan terjadinya penundaan siklus estrus.



Gambar 1. Diagram perbandingan efisiensi reproduksi sapi Bali dan sapi Simbal.

Days open, merupakan selang waktu antara melahirkan sampai terjadi kebuntingan. *Days open* yang panjang akan merugikan peternak, karena pada prinsipnya selang beranak merupakan angka yang dihasilkan dari penjumlahan antara lama kebuntingan dengan *Days open*. Semakin panjang *Days open* pasti akan menyebabkan jarak beranak yang panjang (Susilawati dan Affandy, 2009).

Hasil penelitian tentang *Days open* sapi Bali dan sapi Simbal sebagaimana tertera pada Tabel 1 memperlihatkan *Days*

open sapi Bali berkisar antara 82 – 109 hari atau rata-rata $96,83 \pm 8,15$ hari sedangkan sapi Simbal berkisar antara 127 – 209 hari atau rata-rata $163,05 \pm 16,34$ hari. Dari data yang diperoleh dapat dinyatakan bahwa sapi Simbal memperlihatkan masa kosong yang lebih panjang ($P < 0,05$) sebesar 66,21 hari dibandingkan dengan sapi Bali. Rendahnya *Days open* pada sapi Bali disebabkan karena sapi Bali mempunyai tingkat kesuburan yang tinggi. *Days Open* sapi Simbal pada penelitian ini lebih tinggi dibanding *Days Open* sapi PO yaitu 127,5 hari (Astutik, 2004), akan tetapi lebih

rendah dibanding dengan *Days open* sapi Brahman cross di Lumajang sebesar $286,95 \pm 16,41$ hari (Saifullah, 2009). Angka *Days Open* sapi Bali dan Simbal dalam penelitian ini, mendekati hasil penelitian Pribadi *et al.* (2015) dan laporan Akma *et al.* (2016).

Panjangnya *Days open* pada sapi Simbal disebabkan oleh lebih lamanya estrus post partus dan tingginya angka kegagalan konsepsi pada setiap perkawinan. Jainudeen dan Hafez (2000) dan Gunawan *et al.* (2020) menyatakan bahwa *days open* dapat diperkecil dengan meningkatkan efisiensi deteksi estrus, sehingga induk dapat segera diinseminasi setelah beranak.

Service per conception merupakan salah satu kriteria penting dalam menilai efisiensi reproduksi ternak. Makin rendah nilai *Service per conception* mengindikasikan tingkat kesuburan ternak semakin tinggi demikian juga sebaliknya. Nilai *Service per conception* yang rendah merupakan faktor ekonomis yang sangat menguntungkan dalam perkawinan alam maupun inseminasi buatan.

Hasil penelitian jumlah kali servis hingga terjadi kebuntingan pada sapi Bali berkisar antara 1- 3 kali dengan rata-rata $1,58 \pm 0,58$ kali. Hal ini membuktikan bahwa tingkat kesuburan sapi Bali tergolong baik. Partodihardjo (1990) menyatakan nilai angka perkawinan yang baik 1,5 – 1,7. Makin rendah nilai *service per conception* suatu peternakan maka semakin tinggi tingkat fertilitasnya, sebaliknya semakin tinggi nilai *Service per conception* akan semakin rendah tingkat

fertilitasnya. Nilai S/C yang normal berkisar antara 1,6 sampai 2,0, makin rendah nilai S/C makin tinggi nilai kesuburan ternak betina (Toelihere, 1993). Angka *Service Per Conception* sapi Bali dan Simbal dalam penelitian ini, tampak sesuai dengan laporan Pribadi *et al.* (2015) dan Gunawan *et al.* (2020).

Nilai *Service per conception* pada sapi hasil persilangan sapi Bali dengan sapi Semental atau sapi Simbal berkisar antara 1– 4 kali dengan angka rata-ratanya adalah $2,5 \pm 0,80$ kali atau lebih tinggi 0,92 kali dibanding sapi Bali. Tingginya jumlah servis yang dibutuhkan untuk satu kebuntingan pada sapi Simbal disebabkan karena menurunnya tingkat kesuburan pada sapi hasil silangan. Persilangan sapi Bali dengan *Bos Taurus* menimbulkan masalah berupa kemandulan pada sapi hasil silang jantan sedangkan pada betinanya hanya terdapat penurunan fertilitas ringan (Hardjosubroto, 1994), Gunawan *et al.* (2020)

Tingkat kegagalan kebuntingan ternak pada pelaksanaan inseminasi buatan yang tinggi ditunjukkan oleh adanya pengulangan lebih dari 3 kali dapat disebabkan oleh adanya gangguan reproduksi (Riady, 2006). Dalam penelitian ini induk sapi Simbal ada yang di Inseminasi Buatan sampai 4 kali. Faktor-faktor yang menyebabkan kegagalan sapi menjadi bunting setelah di inseminasi buatan adalah keterlambatan inseminator dalam melakukan inseminasi buatan, dan dapat juga terjadi kematian embrio dini yang disebabkan oleh sanitasi kandang

yang kurang baik sehingga menimbulkan gangguan proses reproduksi pada ternak.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Induk sapi Bali sangat berpeluang menghasilkan anak setiap tahun, sehingga kinerja reproduksinya lebih efisien dibanding induk sapi Simbal yang memiliki *calving interval* 185 hari lebih Panjang.

Saran

Perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab utama rendahnya tingkat efisiensi reproduksi pada sapi Simbal.

DAFTAR PUSTAKA

- Akma, G.S., L. W. Pribadi, M. Yasin. 2016. Reproductive Performance of Indigenous Bali Cows in the Different Farming Management and Thermal Environment of Lombok Island Indonesia. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*, Vol.9 Issue 5 Ver.I: 34-40
- Astutik, M.,. 2004. Potensi dan Keragaman Genetik Sapi Peranakan Ongole (PO). Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. <http://peternakan.litbang.deptan.go.id/download/sapipotong/sapo04-6.pdf>
- BPS. 2019. Nusa Tenggara Barat Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Barat. Mataram.
- Gunawan, A., A Sodik, K Muatip, and N A Setianto. 2020. Reproductive Performance of Beef Cattle Raised Under SPR Program in Tegal Regency. *Buletin Peternakan*, 44 (1): 27-34
- Hafez, E. S. E.,. 2000. Reproduction in Farm Animal 7th ed. Lea febiger. Philadelphia
- Harjosubroto, W.,. 1994. Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan. PT. Gramedia Widiasmara Indonesia. Jakarta.
- Ihsan, M. N.,. 1992. Diktat Inseminasi Buatan. Program Studi Reproduksi dan Pemuliaan Ternak. Animal Husbandry Project. UB. Malang.
- Jainudeen, M. R. and E. S. E. Hapez, dalam E. S. E. Hapez., 2000. Cattle and Buffalo in Reproduction in Farm Animal. 7th Edition. Lippincott William and Walkins. USA.
- Kamal, M.M., M.M. Rahman, H.W. Momont, dan Shamsuddin., 2012. Underlaying Disorders of Postpartum Anoestrus and Effectiveness of their Treatments in Crossbred Cows. *Asian J.Anim.Sci.* 6(3):132-139
- Latief, A., Raardja, D. P., dan Yusuf, M.,. 2004. Meningkatkan Efisiensi Reproduksi Sapi Potong Melalui Percepatan Munculnya Birahi Post Partum. Jurusan Produksi Ternak. Universitas Hasanudin.
- Noakes, D.,. 2010. Fertlity and Infertility. Dalam: The Healt of Dairy Cattle. Andrews, A.H. (Ed.). Blackwell Sc., Oxpord. Pp 108-148
- Opsomer, G., M. Coryn, H. Deluiyker, dan A de Cruif.,. 2008. An Analysis of Ovarian Disfunction in High Yielding Dairy Cows After Calving Based on Progesterone Profiles. *Reprod.Domestic Anim. J.* 33:193-204
- Partodihardjo.,. 1990. Ilmu Reproduksi Hewan. Mutiara. Jakarta.

- Pribadi, L.W., S. Maylinda, M. Nasich, S. Suyadi,. 2015. Reproductive Efficiency of Bali Cattle and Its Crosses with Simmental Breed in the Lowland and Highland Areas of West Nusa Tenggara Province, Indonesia. *Livestock Research for Rural Development (LRRD Journal)* 27(02)2015
- Putro, P.P.,. 2009. Reproduksi, Pengembangan dan Kesehatan Ternak Sapi Brahman atau Peranakan Ongole (PO). Bagian Reproduksi dan Kebidanan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Riady, M. A.,. 2006. Kebijakan Program Swasembada Daging 2010. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. [Http://peternakan.litbang.deptan.go.id/publikasi/semnas/pro06-6.pdf](http://peternakan.litbang.deptan.go.id/publikasi/semnas/pro06-6.pdf)
- Saifullah, F.,. 2009. Efisiensi Reproduksi Sapi Brahman Cross. Ex Impor dan Sapi Peranakan Ongole (PO) di Kabupaten Lumajang. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Shresta, H.K., T. Nakao, T. Higaki, T. Suzuki, dan M. Akita,. 2004. Resumption of Postpartum Ovarian Cyclicity in High Producing Hostein Cows. *Theriogenology*, 61:637-649
- Supriyantono, A.,. 2006. Estimasi Parameter Genetik Kinerja Produksi dan Reproduksi Sebagai Dasar Penyusunan Program Pemuliaan pada Sapi Bali, Studi Kasus di P3 Bali. Disertasi. Program Ilmu Pertanian. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Susilawati, T., dan Affandy,. 2009. Tantangan dan Peluang Peningkatan Produktivitas Sapi Potong Melalui Teknologi Reproduksi. Loka Penelitian Sapi Potong, Gerati. Pasuruan. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Toelihere, M. R.,. 1993. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Cetakan ke 10. Angkasa. Bandung.
- Wettemann R. P., C. A. Lents, N. H. Ciccioli, F. J. White, and I. Rubio,. 2002. Nutrition and Sucling Mediated An Ovulation in Beef Cattle. Oklahoma Agricultural Experiment Station, Stillwater. <http://www.asas.org/jas/2002abs/jnabs50.pdf>.