

## Hubungan antara Lama Kebuntingan Induk Terhadap Jenis Kelamin dan Bobot Lahir Pedet Hasil Inseminasi Buatan pada Sapi Bali

*The Relationship Between Length of Pregnancy of Cow in Sex and Birth Weight of Artificial Insemination Calves in Bali Cattle*

**Rasyidah Mappanganro\*, Desi Ratnasari, Khaerani Kiramang,  
Jumriah Syam, Muhammad Nur Hidayat**

Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri  
Alauddin, Gowa-90245 Sulawesi Selatan, Indonesia

\*Korespondensi E-mail: [rasyidah.mappanganro@uin-alauddin.ac.id](mailto:rasyidah.mappanganro@uin-alauddin.ac.id)

Diterima 10 Ferbruari 2021; Disetujui 17 Juni 2022

### ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui adanya pengaruh umur kebuntingan induk terhadap jenis kelamin dan bobot lahir pedet hasil inseminasi buatan (IB) pada sapi bali. Ternak yang digunakan adalah 52 ekor induk dan 52 ekor pedet sapi bali. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif menggunakan metode analisis berdasarkan data catatan produksi (recording) induk sapi bali dan pedet yang lahir dari hasil IB di Kabupaten Bantaeng. Data diuji menggunakan analisis statistik korelasi, uji ini untuk mengetahui hubungan antara lama kebuntingan induk terhadap jenis kelamin dan bobot lahir pedet sapi bali hasil IB. Hasil analisis diperoleh bahwa lama kebuntingan induk terhadap jenis kelamin menunjukkan hubungan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan hubungan yang sangat kuat dan nilai hubungan negatif (-0,779) artinya bahwa semakin meningkat lama kebuntingan induk, maka jenis kelamin pedet adalah jantan. Antara lama kebuntingan induk dengan bobot lahir terdapat hubungan yang nyata ( $P < 0,05$ ) nilai koefisien korelasi positif (0,349) menandakan bahwa semakin meningkat umur kebuntingan induk, maka bobot lahir pedet akan bertambah. Bobot lahir memberikan hubungan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap jenis kelamin pedet sapi bali hasil IB dan menunjukkan hubungan yang rendah dengan nilai hubungan negatif (-0,318) yang artinya semakin bertambah bobot lahir, maka jenis kelamin pedet adalah jantan.

**Kata kunci:** Berat Lahir Pedet, Inseminasi Buatan, Jenis Kelamin, Umur Kebuntingan

### ABSTRACT

This study was conducted with the aim of knowing the effect of gestational age on the sex and birth weight of artificial insemination (IB) calves in Bali cattle. The livestock used were 52 cows and 52 calves of Bali cattle. This type of research is quantitative using analytical methods based on production records (recording) of bali cattle and calves born from AI results in Bantaeng Regency. The data were tested using statistical correlation analysis, this test was to determine the relationship between the length of gestation of the mother and the sex and birth weight of the Bali cattle resulting from IB. The results of the analysis showed that the length of pregnancy of the parent on the sex showed a very significant

relationship ( $P < 0.01$ ) with a very strong relationship and negative relationship value (-0.779) meaning that the longer the length of gestation the dam, the sex of the calf is male. There was a significant correlation between the length of gestation of the dam and the birth weight ( $P < 0.05$ ) the value of the positive correlation coefficient (0.349) indicated that as the gestational age of the dam increased, the birth weight of the calf would increase. Birth weight gave a significant relationship ( $P < 0.05$ ) to the sex of Bali cattle and showed a low relationship with a negative relationship value (-0.318) which means that the more birth weight increases, the sex of the calf is male.

**Key words:** Artificial Insemination, Calf's Birth Weight, Gender, Gestational Age

## PENDAHULUAN

Salah satu jenis ternak sapi yang saat ini banyak dikembangkan di Indonesia adalah ternak sapi Bali. Saat ini kondisi peternakan sapi Bali masih menunjukkan rendahnya pasokan sapi bakalan karena ketidakseimbangan pertumbuhan populasi dengan kebutuhan nasional. Pemerintah melalui Peraturan Menteri Perdagangan mengeluarkan aturan kewajiban impor 20% sapi indukan dalam setiap volume impor bakalan untuk pembibitan, sehingga dengan adanya aturan itu maka pelaku usaha yang bergerak di bidang feedloter melakukan impor sapi baik indukan maupun bakalan. Tempo (2016) melaporkan bahwa Impor sapi indukan menggunakan Rasio 1:5 bagi pelaku usaha, sementara untuk Koperasi Peternak dan Kelompok Peternak dengan rasio 1:10. Pada skema impor dengan rasio 1:5 tersebut, setiap pelaku usaha yang mengimpor lima ekor sapi, maka sebanyak empat ekor merupakan sapi bakalan dan satu ekor sapi indukan. Untuk rasio 1:10, maka wajib mengimpor satu indukan dan sisanya berupa sapi bakalan.

Berbagai upaya juga telah dilakukan untuk meningkatkan produktivitas sapi potong yaitu melalui kombinasi antara kenaikan angka kelahiran, peningkatan angka kelahiran, intensifikasi penggemukan, menghindari pematangan betina produktif, menekan angka kematian, peningkatan produktivitas melalui Inseminasi Buatan (IB), pengembangbiakan dengan pejantan unggul. Juga perlunya peningkatan skor kondisi tubuh induk karena masih rendahnya skor kondisi tubuh induk Bali dibandingkan dengan induk Bali persilangan (Mappanganro dkk., 2014). Untuk terus meningkatkan populasi ternak dan mutu genetik ternak sapi maka pemerintah melakukan upaya khusus yang disebut dengan UPSUS SIWAB (upaya khusus sapi betina wajib bunting), kegiatan UPSUS SIWAB di Sulawesi Selatan mempunyai potensi untuk meningkatkan populasi ternak

melalui peningkatan tingkat kebuntingan dan tingkat kelahiran hasil Inseminasi Buatan (Sonjaya dkk., 2020).

Inseminasi buatan (IB) adalah prosedur memasukkan atau deposisi semen beku yang merupakan bibit jantan unggul dan telah dicairkan terlebih dahulu ke dalam saluran reproduksi betina melalui bantuan peralatan buatan manusia (Ismaya, 2014). Program IB adalah metode perkawinan yang lebih efisien dan efektif dalam penggunaan bibit pejantan unggul untuk membuahi sapi betina dalam jumlah banyak dibandingkan dengan perkawinan alam. Peningkatan angka kelahiran melalui program IB telah banyak dilakukan, dan telah terbukti menambah angka kebuntingan sapi betina. Diketahui bahwa lama bunting pada sapi kurang lebih 280-294 hari. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi lama kebuntingan tersebut diantaranya dipengaruhi oleh jenis kelamin fetus, kondisi makanan, umur induk dan iklim. Pertumbuhan dan perkembangan janin atau fetus merupakan hasil dari faktor genetik (genotip, spesies, ukuran tubuh, dan bangsa), faktor hormonal, dan faktor lingkungan (plasenta dan induk) (Feradis, 2010).

Masalah yang umum ditemukan pada peternak adalah adanya keterbatasan informasi catatan/data mengenai produksi dan reproduksi ternak sapi sebagai dasar dalam eskalasi produktivitas dan sampai saat ini penelitian mengenai umur kebuntingan induk dengan bobot lahir ternak, dan ratio jenis kelamin pada sapi kurang dilakukan oleh para peternak. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian umur kebuntingan induk sapi dengan berat lahir dan jenis kelamin pedet sapi bali hasil IB. Perbaikan mutu genetik ternak menggunakan IB pada sapi potong ataupun perah layak digunakan sebagai *progeny test* untuk menghasilkan pejantan unggul yang dapat dimanfaatkan sebagai penghasil spermatozoa, salah satunya adalah berdasarkan pada seleksi ukuran testis. IB dapat diakomodasi dengan penerapan penyerentakan berahi dan dapat dilakukan dengan pengaturan jenis kelamin dengan pemanfaatan *sexing* spermatozoa X dan Y (Ax *et al.*, 2008; Susilawati, 2011)

Rendahnya angka kelahiran pada sapi bali diduga karena kurangnya tingkat keberhasilan IB, yakni hanya 25,33%. Selain itu juga karena tingginya fenomena *silent heat* atau birahi tenang dan kasus tidak birahi kembali setelah melahirkan (*anestrus postpartum*) yakni rata-rata 4,11 bulan, dan jarak kelahiran yang panjang (*calving interval*) yakni rata-rata 14,83 bulan (Nitis dan Pemayun, 2000) ditambahkan oleh (Inchaisri *et al.*, 2011) bahwa waktu yang tepat pada saat dilakukan inseminasi sangat mempengaruhi keberhasilan IB.

Beberapa penelitian mengenai pengamatan pada angka kebuntingan telah dilakukan, bahwa angka kebuntingan terbaik didapat jika pelaksanaan IB pada saat pertengahan estrus hingga akhir estrus. Ternak yang menunjukkan berahi di pagi hari dilakukan IB pada sore hari berikutnya dan sebaliknya, sapi yang menunjukkan estrus sore hari, dilakukan IB pagi hari berikutnya bukan pada saat itu juga (Vishwanath *et al.*, 2004). Walaupun begitu, cara ini belum memperlihatkan hasil yang maksimal di lapangan.

Kebuntingan adalah dimulai sejak menyatunya sel sperma (spermatozoa) dengan sel telur (ovum) menjadi sel baru yang disebut dengan zigot (Nancarrow *et al.*, 1981; Pineda dan Dooley, 2003). Periode kebuntingan dimulai dengan pembuahan (fertilisasi) dan berakhir dengan kelahiran anak yang hidup. Keberhasilan kebuntingan pada ternak dipengaruhi oleh ketetapan waktu antara perkembangan mekanisme hormonal yaitu luteolitik pada induk dan antiluteolitik yang dihasilkan oleh konseptus. Jika ketidakseimbangan terjadi maka dapat mengakibatkan kematian embrio yang menjadi penyebab utama kegagalan reproduksi pada sapi (Mann dan Lamming, 1995).

Hasil pembuahan ovum oleh spermatozoa dapat dibagi menjadi 3 periode dalam pertumbuhan makhluk baru yang terbentuk, yaitu: periode ovum, kemudian periode embrio dan terakhir adalah periode fetus. Periode ovum bermula dari terjadinya fertilisasi sampai implantasi, lalu periode embrio dimulai dari implantasi sampai saat dimulainya pembentukan alat alat tubuh bagian dalam. Periode ini diikuti oleh periode fetus (Feradis, 2010)

(Frandsen, 1992) mengemukakan bahwa umur kebuntingan pada sapi 282 hari atau 9 bulan lebih sedikit; kuda 336 hari atau sekitar 11 bulan; domba 150 hari atau 5 bulan. Sedangkan menurut (Salisbury dan Van Demark, 2013) semua bangsa sapi perah memiliki periode kebuntingan 278-284 hari kecuali pada jenis brown Swiss yang memiliki rata-rata selama 190 hari. Lama kebuntingan adalah waktu dari mulai terjadinya pembuahan hingga terjadinya kelahiran normal yang diukur melalui jarak antara pembuahan yang fertil hingga terjadinya kelahiran. Lama kebuntingan pada sapi yaitu 9 bulan (270 hari) (Nuryadi, 2014), (Lestari dan Ismudiono, 2014) mengemukakan bahwa lamanya waktu kebuntingan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya faktor yang berasal dari induk, fetus, faktor genetik dan lingkungan. Faktor penting dalam pertumbuhan anak sapi adalah berat lahir anak, dimana sapi dengan bobot lahir besar serta lahir secara normal cenderung lebih mampu untuk bertahan hidup dan dapat mencapai bobot sapih yang optimal, walaupun

demikian berat lahir pedet sapi yang terlalu besar dapat menimbulkan dampak buruk seperti distokia (Prasojo dkk., 2010). Selanjutnya (Putra, 1999) juga menyampaikan bahwa berat lahir anak 36-65% dipengaruhi oleh umur induk, jenis kelamin, dan urutan tahun kelahiran.

## MATERI DAN METODE

Ternak yang digunakan pada penelitian ini adalah sapi bali yang terdiri dari 52 ekor induk umur 3-4 tahun dan 52 ekor pedet umur 1 hari hasil IB yang terdapat di Kecamatan Pajjukukang Kabupaten Bantaeng. Lokasi ini dipilih karena merupakan salah satu sentra peternakan sapi IB yang baik dan dilengkapi dengan catatan kegiatan inseminasi dari inseminator. Data yang dikumpulkan adalah data/catatan hasil inseminasi dari beberapa inseminator dan pengamatan langsung.

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif, induk sapi yang diamati dalam penelitian ini adalah induk sapi bali yang berdasarkan data di lapangan memiliki umur kebuntingan 250-284 hari, dan berat lahir pedet berkisar antara 14-22 kg. Variabel yang diamati adalah lamanya kebuntingan induk, jenis kelamin pedet, dan berat lahir pedet. Data diuji menggunakan analisis statistik korelasi menggunakan SPSS IBM 21.0 kemudian dianalisis secara deskriptif analitik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangsangan yang menginisiasi kelahiran dimulai dari otak fetus (kelenjar hipotalamus), yang diikuti dengan pelepasan hormon *adrenocorticotropin* yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisis fetus dan peningkatan hormon kortisol dari kelenjar adrenal fetus pada akhir kebuntingan. Hormon kortisol kelenjar adrenal fetus menstimulasi produksi hormon estrogen yang dihasilkan plasenta yang menyebabkan uterus menghasilkan dan melepaskan prostaglandin, selanjutnya prostaglandin menyebabkan berhentinya produksi hormon progesteron oleh corpus luteum, kemudian penurunan hormon progesteron menyebabkan pembebasan miometrium dari hambatan hormon ini, sehingga uterus berkontraksi (First dan Bosc, 1979).

Lama kebuntingan induk setelah dilakukan IB tersaji dalam Tabel 1, di mana lama kebuntingan maksimum adalah 285 hari dan minimum 250 hari dengan jumlah rata-rata  $275,23 \pm 8,21$  hari pada pedet jantan dan  $257,15 \pm 6,00$  hari pada pedet betina dengan rata-rata

keseluruhan sebesar  $275,23 \pm 8,21$  hari. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian (Nubatonis dan Dethan, 2021) bahwa lama kebuntingan sapi bali murni adalah  $279 \pm 0,35$  hari. Pada penelitian ini dapat kita lihat bahwa pedet jantan dikandung 18,08 hari lebih lama dibandingkan pedet betina. Hasil ini berbeda dengan penelitian (Arman, 2011) pada sapi hissar sumbawa, di mana pedet betina dikandung lebih lama dari pedet jantan dengan selisih 1,33 hari.

Tabel 1. Lama Kebuntingan Induk, Bobot Lahir dan Jenis Kelamin Pedet Sapi Bali Hasil IB

Uraian	Lama Kebuntingan (hari)		Jumlah pedet (ekor)
	Jantan	Betina	
Jumlah hari minimum	255	250	
Jumlah hari maksimum	285	272	
Rataan lama kebuntingan induk	$275,23 \pm 8,21$	$257,15 \pm 6,00$	
Bobot Lahir			
>10-15 kg	$275,60 \pm 9,66$	$254,71 \pm 3,90$	12
>15-20 kg	$274,61 \pm 8,46$	$257,31 \pm 6,29$	34
>20 kg	$278,33 \pm 5,51$	$262,00 \pm 7,21$	6
Rataan bobot lahir	$17,21 \pm 2,05$	$16,09 \pm 2,31$	
Jumlah pedet (ekor)	26	26	52

Berdasarkan hasil analisis statistik pada Tabel 2 lama kebuntingan induk menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan jenis kelamin pedet. Hasil ini berbeda dengan pernyataan (Arman, 2011) bahwa lama kebuntingan induk tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap jenis kelamin anak sapi. Penelitian ini memiliki koefisien korelasi (spearman) sebesar  $-0,779$  yang berarti adanya hubungan yang sangat kuat antara kedua variabel. (Berry dan Cromie, 2007) menjelaskan bahwa jenis kelamin pedet sapi yang baru dilahirkan ditentukan ketika terjadinya fertilisasi. Jumlah pedet jantan dan betina yang diperoleh pada penelitian ini adalah sama yakni masing-masing sebanyak 26 ekor.

Tabel 2. Koefisien Regresi, Nilai t Dan Nilai P Hasil Analisis Regresi Linier Pada Lama Kebuntingan Induk, Jenis Kelamin Dan Bobot Lahir Pedet Sapi Bali

	Koefisien korelasi	Nilai P
Lama kebuntingan dengan jenis kelamin	$-0,779$	$P < 0,01$
Lama kebuntingan dengan bobot lahir	$0,349$	$P < 0,05$
Bobot lahir dengan jenis kelamin	$-0,318$	$P > 0,05$

Faktor yang sangat penting dari pertumbuhan pedet sapi bali adalah bobot lahir, sapi yang lahir secara normal dan mempunyai bobot lahir yang besar memiliki kemampuan yang baik dalam mempertahankan kehidupannya. Bobot lahir pedet hasil IB pada penelitian ini berkisaran antara 12,35-22,47 kg. Tabel 1. Menunjukkan bahwa jumlah pedet yang lahir dengan kisaran bobot lahir 10-15 Kg sebanyak 15 ekor, 15-24 berjumlah 34 ekor, dan di atas 20 Kg berjumlah 6 ekor, di mana rata-rata berat lahir pedet jantan  $17,21 \pm 2,05$  kg dan betina  $17,21 \pm 2,05$  kg, kisaran ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian (Kadarsih, 2004) bahwa bobot lahir pedet jantan berkisar antara 15,55-17,11 kg dan pada betina 14,41-16,09 kg. Menurut (Keane dan Drennan, 1990) sapi jantan memiliki tingkat pertumbuhan dan efisiensi produksi yang lebih tinggi dibandingkan pada betina. (Muzani *et al.*, 2004) mengemukakan bahwa bobot lahir pedet sapi dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni bangsa, genetik, pejantan, lama kebuntingan, jenis kelamin, berat induk, dan umur induk.

Hasil analisis regresi linear menunjukkan lama kebuntingan induk pada penelitian ini memiliki pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap bobot lahir pedet sapi bali hasil IB (Tabel 2.) dengan koefisien korelasi (spearman) 0,349. Angka korelasi menunjukkan hubungan yang lemah antar keduanya dan nilai yang positif mengindikasikan adanya hubungan yang searah. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian (Prasojo dkk., 2010) bahwa lama kebuntingan induk sapi bali bernilai sangat signifikan terhadap bobot lahir dan koefisien korelasi bernilai positif yang berarti bahwa semakin lama umur kebuntingan induk maka bobot fetus makin bertambah.

Bobot lahir dan jenis kelamin pedet sapi bali hasil IB memiliki hubungan yang nyata ( $P < 0,05$ ) dan menunjukkan nilai hubungan yang lemah yang ditandai dengan koefisien korelasi sebesar 0,318. Hasil ini juga menunjukkan bahwa 31,8% bobot lahir dipengaruhi oleh jenis kelamin. Hal ini mendekati pernyataan Putra (1999), bahwa bobot lahir pedet dipengaruhi oleh jenis kelamin, urutan tahun kelahiran, dan umur induk sebesar 36-65%. Selanjutnya dinyatakan oleh (Kaswati dkk., 2013) bahwa pedet sapi yang memiliki bobot lahir yang tinggi akan tumbuh lebih cepat hingga mencapai bobot sapih yang tinggi.

## KESIMPULAN

Lama kebuntingan induk dan jenis kelamin pedet sapi bali hasil IB memiliki hubungan yang sangat kuat bernilai negatif, sedangkan lama kebuntingan induk dan bobot lahir memiliki korelasi yang rendah bernilai positif, begitu pula dengan hubungan jenis

kelamin dengan berat lahir pedet memperlihatkan hubungan yang rendah dan bernilai negatif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arman, C. 2011. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Lama Kebuntingan pada Sapi Hissar Sumbawa. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 4, 236-241. <https://doi.org/10.22437/JIIP.V0I0.570>
- Ax, R., Dally, M., Didion, B. A., W.Lenz, Love, C., Varner, D., Hafez, B. & Bellin, M. E. 2008. Artificial insemination in Bovine. In *Reproduction in Farm Animals* (7 th Ed). Lippincott Williams & Wilkins.
- Berry, D. P. & Cromie, A. R. 2007. Artificial insemination increases the probability of a male calf in dairy and beef cattle. *Theriogenology*, 67(2), 346-352. <https://doi.org/10.1016/J.Theriogenology.2006.08.003>
- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reproduksi Ternak*. Alfabeta, Bandung.
- First, N. L. & Bosc, M. J. 1979. Proposed mechanisms controlling parturition and the induction of parturition in swine. *J. Animal Science*, 48, 1407-1421.
- Franson, R. . 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. UGM Press, Yogyakarta.
- Inchaisri, C., Jorritsma, R., & Peter, L. A. 2011. Analysis of the economically optimal voluntary waiting period for first insemination. *Journal of Dairy Science*, 94(8), 3811-3823.
- Ismaya. 2014. *Bioteknologi Inseminasi Buatan pada Domba dan Kambing*.
- Kadarsih, S. 2004. Performans sapi bali berdasarkan ketinggian tempat di daerah transmigrasi bengkulu: i performans pertumbuhan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 6(1), 50-56.
- Kaswati., Sumadi., & Ngadiyono, N. 2013. Estimasi nilai heritabilitas berat lahir, sapih, dan umur satu tahun pada sapi bali di balai pembibitan ternak unggul sapi bali. *Bulletin Peternakan*, 37(2), 74-78. <https://core.ac.uk/download/pdf/304206863.pdf>
- Keane, M., & Drennan, M. 1990. Comparison of growth and carcass composition of heifers in three production systems and steers and effects of implantation with anabolic agents on jstor. *Irish Journal of Agricultural Research*, 29, 1-13. <https://www.jstor.org/stable/25556250>
- Lestari, T. D., & Ismudiono. 2014. *Ilmu Reproduksi Ternak*. Airlangga University Press, Surabaya.
- Mann, G., & Lamming, G. 1995. Progesterone inhibition of the development of the luteolytic signal in cows. *Journal of Reproduction and Fertility*, 104(February), 1-5.
- Mappanganro, R., Rahardja, D. P., & Sonjaya, H. 2014. Hubungan Antara Gen Leptin Dengan Skor Kondisi Tubuh Induk Sapi Bali dan Persilangannya. *J. Sains & Teknologi*, 14(3), 232-240.
- Muzani, A., Sasongko, W. R., & Panjaitan, T. S. 2004. *Dampak Penerapan Paket Manajemen Terpadu terhadap Bobot Lahir dan Pertambahan Bobot Badan Harian Prasapih Ternak Sapi Bali*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Nusa Tenggara Barat.
- Nancarrow, C. ., Wallace, A. L., & Grewal, A. 1981. The early pregnancy factor of sheep and cattle. *J Reprod Fertil Suppl.*, 30, 191-199.
- Nitis, I. M., & Pemayun, T. 2000. *Reproduksi Sapi Bali pada sistem Tiga strata di daerah Tingkat II Badung; Penampilan Reproduksi*. Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar.
- Nubatonis, A., & Dethan, A. 2021. Performans reproduksi induk sapi bali yang dikawinkan

- dengan pejantan impor (exotic bosed) dan lokal secara inseminasi buatan di wilayah insana kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 16(1), 55-60.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.31186/jspi.id.16.1.55-60>
- Nuryadi. 2014. *Ilmu Reproduksi Ternak*. UB Press, Malang
- Pineda, M. H. & Dooley, M. P. 2003. *McDonald's Veterinary Endocrinology and Reproduction*. Iowa State Press, Iowa.
- Prasojo, G., Arifiantini, I., & Mohamad, K. 2010. Korelasi antara lama kehuntingan, bohot lahir dan jenis kelamin pedet hasil inseminasi buatan pada sapi bali. *Jurnal Veteriner*, 11(1), 41-45.
- Putra, S. 1999. Peningkatan Performans Sapi Bali Melalui Perbaikan Mutu Pakan dan Supplementasi Seng Asetat. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Salisbury, G. & Van Demark, N. 2013. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi*. : Terjemahan R. Djanuar. Gadaja Mada University Press, Yogyakarta.
- Sonjaya, H., Iskandar, H., & Damayanti, E. 2020. Profil Perkembangan Program Upsus Siwab (Upaya Khusus Sapi Induk Wajib Bunting) di Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional "Membangun Sumber Daya Peternakan Di Era Revolusi Industri 4.0"*, Makkasar.
- Susilawati, T. 2011. *Spermatology*. Universitas Brawijaya Press, Malang.
- Tempo.co. 2016. *Mendag Jelaskan Kebijakan Impor Sapi*.  
<https://bisnis.tempo.co/read/819643/mendag-jelaskan-kebijakan-impor-sapi/full&view=ok> . accessed 17 Maret 2022
- Vishwanath, R., Melis, J., Johson, D., & Xu, Z. 2004. Effect of Timing of Insemination on Dairy Cows With Liquid Semen Relative to the Observation of Oestrus. *Proceeding of The New Zaelandsociety of Animal Production*, 140-142.