

PENGARUH BODY CONDITION SCORE (BCS) TERHADAP EFISIENSI REPRODUKSI SAPI BALI DI KABUPATEN SORONG

Ketut Angga Krisna Putra, Muh. Andika Prasetya, Mirza Lena

Prodi Peternakan, Fakultas Sains Terapan, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong
Jl. KH. Ahmad Dahlan No.01, Mariyat Pantai, Aimas, Kabupaten Sorong, Papua Barat 98414

*Corresponding author: anggahebatos14@gmail.com

ABSTRAK

Body Condition Score (BCS) merupakan nilai kondisi tubuh berdasarkan perkiraan visual timbunan lemak tubuh di bawah kulit sekitar pangkal ekor, tulang belakang, tulang rusuk, dan pinggul. Kegunaan BCS adalah untuk memprediksi secara dini status kesenjangan energi sapi pada masa awal laktasi. *Service Per Conception* (S/C) adalah angka yang menunjukkan jumlah inseminasi yang digunakan untuk menghasilkan kehamilan. *Days Open* (DO) merupakan jangka waktu atau selang waktu sejak sapi melahirkan sampai dikawinkan kembali dan terjadi proses kebuntingan. *Calving Interval* (CI) adalah interval waktu antara melahirkan dan melahirkan berikutnya. *Conception Rate* atau angka konsepsi adalah persentase ternak betina yang bunting pada perkawinan pertama. Penelitian tersebut akan dilakukan di peternakan rakyat melalui Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, di Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2023. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh BCS terhadap efisiensi reproduksi sapi bali pada paritas 1 dan 2, serta mengetahui BCS ideal dalam reproduksi display: *Service Per Conception* (S/C), *Days Open* (DO), *Calving Interval* (CI) dan *Conception Rate* (CR). Penelitian ini menggunakan 65 ekor sapi Bali betina. Pengamatan BCS dan pencatatan inseminasi buatan minimal telah dua kali lahir dan dianalisis dengan One Way Classification yang dibedakan menjadi dua jenis. BCS tipe pertama terdiri dari 4 treatment dan 2 remedial yang dibagi menjadi BCS 2,0; 2,5; 3,0 dan 3,5. Jenis paritas dengan 2 perlakuan dan 4 remedial dibagi menjadi paritas 1 dan 2. Variabel yang diamati meliputi S/C, DO, CI dan CR. Data sampel yang dikumpulkan kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ANOVA dan apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (LSD). Hasil dari penelitian ini adalah pengaruh BCS terhadap efisiensi reproduksi sapi Bali pada paritas 1 dan 2, yaitu: (1) BCS terbaik diperoleh pada BCS 3,0 dan 3,5. Nilai reproduksi DO pada BCS adalah $92,38 \pm 6,06$ hari dan $94,10 \pm 3,84$ hari. Sedangkan nilai CI reproduksi pada BCS adalah $381,91 \pm 7,38$ hari dan $380,50 \pm 4,33$ hari. (2) Paritas terbaik diperoleh pada paritas 2 dengan nilai S/C: $1,15 \pm 0,13$ kali dan nilai CR: $84,00 \pm 13,83\%$.

Kata Kunci: *Body Condition Score (BCS), Sapi Bali, Efisiensi Reproduksi*

ABSTRACT

Body Condition Score (BCS) is a body condition value based on a visual estimate of body fat deposits under the skin around the base of the tail, spine, ribs and hips. The use of BCS is to predict early the status of the cow's energy gap during early lactation. Service Per Conception (S/C) is a number that shows the number of inseminations used to produce a pregnancy. Days Open (DO) is the period of time or interval from when the cow gives birth until she is bred again and the pregnancy process occurs. Calving Interval (CI) is the time interval between delivery and the next birth. Conception Rate or conception rate is the percentage of female livestock that become pregnant at the first mating. The research will be carried out on people's farms through the Animal Husbandry and Animal Health Service, in Sorong Regency, West Papua Province. This research will be carried out in July – August 2023. The aim of this research is to determine the effect of BCS on the reproductive efficiency of Bali cattle at parity 1 and 2, as well as to determine the ideal BCS in display reproduction: Service Per Conception (S/C), Days Open (DO), Calving Interval (CI) and Conception Rate (CR). This research used 65 female Bali cattle. BCS observations and recording of artificial insemination at least two births and analyzed using One Way Classification which is divided into two types. The first type of BCS consists of 4 treatments and 2 remedials which are divided into BCS 2.0; 2.5; 3.0 and 3.5. The type of parity with 2 treatments and 4 remedials is divided into parity 1 and 2. The variables observed include S/C, DO, CI and CR. The sample data collected was then analyzed using ANOVA analysis and if there were differences, it was continued with the Least Significant Difference (LSD) test. The results of this research are the effect of BCS on the reproductive efficiency of Bali cattle at parity 1 and 2, namely: (1) The best BCS is obtained at BCS 3.0 and 3.5. The reproductive value of DO in BCS was 92.38 ± 6.06 days and 94.10 ± 3.84 days. Meanwhile, the reproductive CI values in BCS were 381.91 ± 7.38 days and 380.50 ± 4.33 days. (2) The best parity was obtained at parity 2 with S/C value: 1.15 ± 0.13 times and CR value: $84.00 \pm 13.83\%$.

Keywords: *Body Condition Score (BCS), Bali Cattle, Reproductive Efficiency*

PENDAHULUAN

Seiring bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya pendapatan masyarakat serta kesadaran akan gizi menyebabkan kebutuhan daging sapi mengalami peningkatan dari tahun ketahun. Sampai saat ini produksi daging sapi dalam negeri masih belum mampu untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, bahkan sering terjadi kekurangan akan kebutuhan daging yang semakin besar dari tahun ke tahun. Pemerintah mendatangkan sapi bakalan maupun daging dari luar negeri sebagai suatu upaya untuk menutupi kekurangan tersebut.

Aspek produksi seekor ternak tidak dapat dipisahkan dari reproduksi ternak yang bersangkutan, sehingga dapat dikatakan bahwa tanpa berlangsungnya reproduksi tidak akan

terjadi produksi. Hal tersebut berarti tingkat dan efisiensi produksi ternak dibatasi oleh tingkat dan efisiensi reproduksinya. Produktivitas sapi potong dapat ditingkatkan baik melalui modifikasi lingkungan atau mengubah mutu genetiknya dengan *inseminasi buatan* (IB). Dalam pengembangan populasi sapi bali sering dijumpai kasus kegagalan reproduksi. Kegagalan reproduksi yang terjadi di lapangan diantaranya: keterlambatan dewasa kelamin, nilai *Service per Conception* yang tinggi, *Days Open* yang panjang dan *Calving Interval* yang panjang. Komponen-komponen dalam menentukan performa produktivitas sapi potong antara lain yaitu jumlah kebuntingan, kelahiran, kematian, panen pedet (*calf crop*), perbandingan anak jantan dan betina, jarak beranak, bobot sapih, bobot lahir, bobot setahun (*yearling*), bobot potong dan penambahan bobot badan Tanari (2001).

Upaya dalam mengembangkan ternak sangat berkaitan erat dengan tingkat produktifitas dan reproduksi. Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi reproduksi yaitu adalah angka kawin per kebuntingan atau *Service Per Conception* (S/C), jarak beranak atau *Calving Interval* (CI), dan penilaian kondisi tubuh atau *Body Condition Score* (BCS). *Body Condition Score* mempunyai kaitan erat dengan reproduksi ternak, seperti kesuburan, kebuntingan, proses kelahiran, serta laktasi, semua hal itu akan mempengaruhi sistem reproduksi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh *Body Condition Score* (BCS) terhadap efisiensi reproduksi ternak sapi bali di kabupaten sorong, dan bagaimana cara mengetahui BCS yang ideal yang ditinjau dari tampilan reproduksi, yaitu: *Service Per Conception*, *Days Open*, *Calving Interval* dan *Conception Rate* sehingga dapat menghasilkan efisiensi reproduksi yang optimal.

MATERI DAN METODE

Penelitian akan dilaksanakan di peternakan rakyat melalui Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, di Kabupaten Sorong, Provinsi Papua Barat. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus tahun 2023. Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan 65 ekor sapi Bali betina, pengamatan BCS dan data recording pelaksanaan inseminasi buatan yang minimal telah partus dua kali agar dapat diketahui calving intervalnya. Sampel yang dipilih secara *purposive sampling* di peternakan rakyat, kabupaten sorong. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah studi kasus. Data yang diambil merupakan data primer dan sekunder. Pengambilan data primer akan dilakukan dengan cara mengamati secara langsung *Observasi* beberapa data bukan variable yang meliputi: jumlah sapi, perkandangan serta pemberian pakan dan minum, serta mengamati *Body Condition Score* (BCS). Data sekunder dapat diperoleh dengan mencatat kartu Inseminasi Buatan yang dimiliki peternak.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumber yang diamati dan dicatat oleh pengambil data. Cara memperoleh data ini dengan melakukan observasi, wawancara dan partisipasi langsung. Data primer tersebut meliputi: Body

Condition Score yang dapat diukur berdasarkan pada estimasi visual timbunan lemak tubuh dibawah kulit sekitar pangkal ekor, tulang punggung, tulang rusuk dan pinggul.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang pengumpulannya bukan diusahakan sendiri secara langsung oleh peneliti, melainkan diambil dari statistik, majalah dan keterangan-keterangan ataupun publikasi lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh *Body Condition Score* (BCS) terhadap efisiensi reproduksi yang meliputi S/C, DO, CI dan CR pada sapi Bali dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel Pengaruh BCS terhadap S/C, DO, CI dan CR pada sapi Bali

BCS	REPRODUKSI			
	S/C	DO	CI	CR
2	1,58±0,40 ^a	143,10±6,54 ^c	431,33±4,44 ^c	57,00±19,80 ^a
2,5	1,46±0,34 ^a	127,41±4,48 ^b	413,59±6,40 ^b	63,00±15,56 ^a
3	1,30±0,29 ^a	92,38±6,06 ^a	381,91±7,38 ^a	75,00±22,63 ^a
3,5	1,34±0,47 ^a	94,10±3,84 ^a	380,50±4,33 ^a	66,50±47,38 ^a
<i>p-value</i>	0,107	0,000	0,000	0,681

Keterangan: Notasi yang tidak berbeda pada setiap kolom menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ($p>0.05$) terhadap S/C dan CR. Notasi yang berbeda pada setiap kolom menunjukkan ada perbedaan yang nyata ($p<0,05$) terhadap DO dan CI.

I. Pengaruh body condition score terhadap *service per conception* Sapi Bali

Pengaruh Body Condition Score (BCS) terhadap Service Per Conception (S/C) Sapi Bali dapat dilihat pada Tabel diatas. Berdasarkan data pada Tabel, dapat diketahui bahwa rata-rata Service Per Conception (S/C) Sapi Bali paling rendah didapatkan pada kelompok sapi dengan BCS 3 yang memiliki rata-rata sebesar 1,30±0,29 kali. Sedangkan, rata-rata Service Per Conception (S/C) Sapi Bali paling tinggi didapatkan pada kelompok sapi dengan BCS 2 yang memiliki rata-rata sebesar 1,58±0,40 kali. Hasil analisis dengan menggunakan uji Anova didapatkan p-value sebesar 0,107 ($p>0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa berdasarkan Body Condition Score (BCS) yang berbeda, tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap nilai Service Per Conception (S/C). Data pada Tabel diatas memperlihatkan bahwa Body Condition score (BCS) yang berbeda tidak dapat menurunkan nilai S/C, sehingga menolak hipotesis yang menyatakan bahwa Body Condition score (BCS) berpengaruh terhadap efisiensi reproduksi yaitu penilaian Service Per Conception (S/C). Hal ini menunjukkan bahwa nilai Service Per Conception (S/C) dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu : fisiologis

karena kurang pakan, keterlambatan peternak mendeteksi saat berahi, kondisi resipien yang tidak baik karena faktor genetik dan menurunnya semen ditingkat peternak. Body Condition score (BCS) yang rendah akibat kekurangan pakan yang mengakibatkan keterlambatan datangnya estrus dan lamanya estrus dapat berdampak pada peningkatan nilai Service Per Conception (S/C). Menurut Jainudeen and Hafez (2008), nilai Service Per Conception (S/C) yang normal bekisar antara 1,6 kali sampai 2,0 kali. Makin rendah nilai S/C, maka makin tinggi kesuburan ternak betina tersebut. Berdasarkan hasil penelitian pada peternak rakyat di kabupaten sorong Sapi Bali yang di IB memiliki hasil yang baik.

II. Pengaruh *Body Condition Score* terhadap *Days Open* Sapi Bali

Pengaruh Body Condition Score (BCS) terhadap Days Open (DO) Sapi Bali dapat dilihat pada Tabel diatas. Berdasarkan data pada Tabel, dapat diketahui bahwa rata-rata Days Open (DO) Sapi Bali paling rendah didapatkan pada kelompok sapi dengan BCS 3 yang memiliki rata-rata sebesar $92,38 \pm 6,06$ hari. Sedangkan, rata-rata Days Open (DO) Sapi Bali paling tinggi didapatkan pada kelompok sapi dengan BCS 2 yang memiliki rata-rata sebesar $143,10 \pm 6,54$ hari. Hasil analisis dengan menggunakan uji Anova didapatkan p-value sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hasil ini menyatakan bahwa berdasarkan BCS yang berbeda, terdapat perbedaan yang nyata pada nilai Days Open (DO). Berdasarkan pada hasil pengujian BNT 5 %, yang menunjukkan bahwa rata-rata Days Open (DO) terendah didapatkan pada sapi dengan BCS 3 dan 3,5 memiliki rata-rata DO yang terpendek. Data pada Tabel menunjukkan bahwa Body Condition Score (BCS) yang berbeda dapat menurunkan nilai Days Open (DO), sehingga menerima hipotesis yang menyatakan bahwa BCS berpengaruh terhadap efisiensi reproduksi yaitu penilaian Days Open (DO). Hal ini menunjukkan bahwa nilai Days Open (DO) dipengaruhi oleh faktor fisiologis karena kurang pakan, keterlambatan peternak mendeteksi saat berahi, kondisi resipien yang tidak baik karena faktor genetik dan menurunnya semen ditingkat peternak. Body Condition Score (BCS) rendah akibat kekurangan pakan yang mengakibatkan keterlambatan datangnya estrus dan lamanya estrus berdampak pada meningkatnya nilai Days Open (DO). Keberhasilan reproduksi ditentukan oleh faktor ketersediaan pakan dan manajemen Romjali dan Rasyid (2007).

III. Pengaruh *Body Condition Score* terhadap *Calving Interval* Sapi Bali

Pengaruh *Body Condition Score* (BCS) terhadap *Calving Interval* (CI) Sapi Bali dapat dilihat pada Tabel diatas. Berdasarkan data pada Tabel, dapat diketahui bahwa rata-rata *Calving Interval* (CI) Sapi Bali paling rendah didapatkan pada kelompok sapi dengan BCS 3,5 yang memiliki rata-rata sebesar $380,50 \pm 4,33$ hari. Sedangkan, rata-rata *Calving Interval* (CI) Sapi Bali paling tinggi didapatkan pada kelompok sapi dengan BCS 2 yang memiliki rata-rata sebesar $431,33 \pm 4,44$ hari. Hasil analisis dengan menggunakan uji Anova didapatkan p-value sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan BCS yang berbeda, terdapat perbedaan yang nyata terhadap nilai *Calving Interval* (CI), Kemudian berdasarkan pada hasil pengujian BNT 5 %, menunjukkan bahwa rata-rata *Calving Interval* (CI) terendah didapatkan pada sapi dengan BCS 3 dan 3,5 memiliki rata-rata CI yang terpendek. Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa BCS yang berbeda dapat menurunkan nilai *Calving Interval* (CI), sehingga menerima hipotesis yang menyatakan bahwa BCS

berpengaruh terhadap efisiensi reproduksi yaitu penilaian *Calving Interval* (CI). Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai *Calving Interval* (CI) dipengaruhi oleh faktor fisiologis karena kurang pakan, keterlambatan peternak mendeteksi saat berahi, kondisi resipien yang tidak baik karena faktor genetik dan menurunnya semen ditingkat peternak. Menurut Gunawan et al., (2003), bahwa panjangnya jarak beranak disebabkan beberapa faktor diantaranya yaitu panjangnya masa birahi setelah melahirkan dan manajemen peternak. *Calving Interval* (CI) dapat dipengaruhi oleh lama kebuntingan dan waktu antara melahirkan sampai bunting kembali atau *Days Open* (DO) Jainudeen and Hafez (2008).

IV. Pengaruh *Body Condition Score* terhadap *Conception Rate* Sapi Bali

Pengaruh *Body Condition Score* (BCS) terhadap *Conception Rate* (CR) Sapi Bali dapat dilihat pada Tabel diatas. Berdasarkan data pada Tabel, diketahui bahwa rata-rata *Conception Rate* (CR) Sapi Bali paling rendah didapatkan pada kelompok sapi dengan BCS 2,5 yang memiliki rata-rata sebesar $57,00 \pm 19,80\%$. Sedangkan, rata-rata *Conception Rate* (CR) Sapi Bali paling tinggi didapatkan pada kelompok sapi dengan BCS 3 yang memiliki rata-rata sebesar $75,00 \pm 22,63\%$. Hasil analisis dengan menggunakan uji Anova didapatkan *p-value* sebesar 0,681 ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa berdasarkan *Body Condition Score* (BCS) yang berbeda, tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap nilai *Service Per Conception* (S/C). Data pada Tabel diatas menunjukkan bahwa *Body Condition Score* (BCS) yang berbeda tidak dapat menurunkan nilai *Conception Rate* (CR), sehingga menolak hipotesis yang menyatakan bahwa *Body Condition Score* (BCS) berpengaruh terhadap efisiensi reproduksi yaitu penilaian *Conception Rate* (CR). Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai *Conception Rate* (CR) dipengaruhi oleh faktor fisiologis karena kurang pakan, keterlambatan peternak mendeteksi saat berahi, kondisi resipien yang tidak baik karena faktor genetik dan menurunnya semen ditingkat peternak. Diwiyanto dan Inounu (2009), menyatakan bahwa penyebab tingginya angka konsepsi, yaitu: kualitas semen ditingkat peternak menurun, kondisi resipien yang tidak baik karena faktor genetik, atau faktor fisiologis karena kurang pakan, deteksi berahi yang tidak tepat karena kelalaian peternak, serta keterampilan inseminator yang masih perlu ditingkatkan. Kesuburan ternak ditentukan oleh aktifitas ovarium Jaenuden and Hafez (2008).

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dari hasil penelitian tentang Pengaruh *Body Condition Score* terhadap Efisiensi Reproduksi Sapi Bali Di Kabupaten Sorong, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh BCS terhadap efisiensi reproduksi pada sapi Bali, yaitu: BCS yang terbaik, didapatkan pada BCS 3 dan 3,5. Nilai reproduksi DO pada BCS tersebut adalah $92,38 \pm 6,06$ hari dan $94,10 \pm 3,84$ hari. Sedangkan, nilai reproduksi CI pada BCS tersebut adalah $381,91 \pm 7,38$ hari dan $380,50 \pm 4,33$ hari.
2. Faktor yang mempengaruhi efisiensi reproduksi sapi Bali, yaitu: pakan, bobot badan, jarak beranak, paritas dan deteksi birahi karena kelalaian peternak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong yang telah memberikan dukungan dalam kegiatan penelitian ini, dosen peternakan Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong yang telah membimbing, para peternak rakyat yang telah meluangkan waktunya untuk membantu dalam penelitian, orang tua yang selalu memberikan support dan dukungan, dan teman-teman yang telah membantu dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Y.S. Ondho dan B. Sutiyoso. 2012. Penampilan berahi sapi Jawa berdasarkan poel 1, poel 2 dan poel 3. *J. Animal Agriculture* 1(2) : 86-92.
- Ajili, N., Rekik, B., Gara, A.B. and Bouraouni, R. 2007. Relationship among milk production, reproductive traits, and herd life for Tunisian Holstein Friesian cows. *African Journal of Agricultural Research*. 2 (2): 047-051.
- Ali, A. K. A., A. Al-Haidary, M. A. Alshaikh, M. H. Gamil, and E. Hayes. 2000. Effect of days open on the lactation curve of Holstein cattle in Saudi Arabia. *J. Anim. Sci.* 13(3):277-286.
- Attabany, A., B.P. Purwanto, T. Toharmat dan A. Anggraeni. 2011. Hubungan massa kosong dengan produktifitas pada sapi perah *Bos taurus*. *Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas*.
- Anggraeni, A. 2011. Indeks reproduksi sebagai faktor penentu efisiensi pada sapi bali betina: fokus kajian pada sapi potong *Bos sondaicus*. *Semiloka Nasional Pengembangan Industri Sapi Potong Menuju Swasembada Daging Sapi (PSDS) Tahun 2014*.
- Ball, P. J.H. and A.R. Peters. 2007. *Reproduction in cattle*. 3th Edition. Blackwell Publishing Ltd, Garsington Road, Oxford, UK.
- Berman, A. 2005. Estimates of heat stress relief need for Holstein dairy cows. *Anim. Sci.* 83: 1377-1384.
- Belstra, B. A. 2003. Investigation of postpartum and postweaning factors that may affect subsequent sow reproductive performance. North Carolina State University. Pro Quest Information and Learning Company. United States of America. pp. 15-25.
- Calderon, A., D. V. Armstrong, D. E. Ray, S. K. Denise, R. M. Enns and C. M. Howison. 2005. Productive and reproductive response of Holstein and Brown Swiss heat stressed dairy cows to two different cooling systems. *J. Anim. Vet.* 4(6): 572-578.
- Direktorat Jendral Peternakan, 2010. *Petunjuk praktik pengukuran sapi potong*. Departemen Pertanian Republik Indonesia.

- Diwiyanto, K. dan I. Inounu. 2009. Dampak crossbreeding dalam program inseminasi buatan terhadap kinerja reproduksi dan budidaya sapi potong. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bogor. *Wartazoa* 19 (2) : 93-102.
- Drennan, M. J. and D. P. Berry. 2006. Factor affecting body condition score, live weight and reproductive performance in spring-calving suckler cows. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 45 (1) : 25-38.
- Furqon. 2004. *Statistika terapan untuk penelitian*. Alfabeta : Bandung.
- Gebeyehu, G., A. Asmare and B. Asseged. 2000. Reproductive performances of Fogera Cattle and their Fresien Cvrosses in Andassa Ranch, Northwestern Ethiopia. Institute of Insemination, Royall College of Agriculture and Veterinary Medicine, Denmark.
- Gebre, Y.M. 2007. Reproductive traits in Ethiopian male goats. Doctoral thesis Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala.
- Hayati, S., Yuniardi dan A. Gozali, A. 2002. Hubungan antara pre-partum body condition score dengan panjangnya puncak laktasi sapi perah FH di BPTHMT Batu Raden. *Jurnal Peternakan Hal.* 39-46. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Hadi, P.U. dan N., Ilham. 2002. Problem dan prospek pengembangan usaha pembibitan sapi potong di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 21 (4): 148-157.
- Hafez, E. S. E. 2000. *Reproduction In Farm Animals* . 7 th Edition. Lippincott Williams and Wilkins. Maryland. USA.
- Hall, S.J.G. 2011. *Livestock biodiversity: genetic resources for the farming of the future*. Oxford, UK. Blackwell Science Ltd.
- Izquierdo, C.A., V.M.X. Campos, C.G.R. Lang, J.A.S. Oaxaca, S.C. Soares, C. A.C. Jimenes, M.S.C. Jimenes, S.D.P. Betancurt, and J.E.G. Liera. 2008. Effect of the off-springs sex on open days in dairy cattle. *J. Ani. Vet. Adv.* 7 (10) : 1329-1331.
- Inounu, I. 2011. Pembentukan domba komposit melalui teknologi persilangan dalam upaya peningkatan mutu genetik domba lokal. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 4(3): 218-230.
- Iskandar dan Farizal. 2011. Prestasi reproduksi sapi persilangan yang dipelihara di dataran rendah dan dataran tinggi Jambi. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains* 13 (10) : 25-28.
- Jordan, E.R. 2003 Effect of heat stress on reproduction. *J. Dairy Sci.* 86: 104-114.
- Jainudeen, M. R. and Hafez, E.S.E. 2008. *Cattle and buffallo in reproduction in farm animals*. 7 th Edition. Edited by Hafez E. S. E. Lippincott Williams and Wilkins. Maryland. USA. 159 : 171.

- Kutsiyah, F., Kusmartono dan Susilawati, T. 2003. studi komparatif produktivitas antara sapi Madura dan persilangan dengan Limousin di pulau Madura. *J. Ilmu Ternak Vet.* 8 (2) : 99-106.
- Le Blanc, S. 2005. Overall reproductive performance of canadian dairy cows challenge we are facing. *Advance in Dairy Technology* 17: 137-148.
- Latief, A., Rahardja, D.P., dan Yusuf, M., 2004. meningkatkan efisiensi reproduksi sapi potong melalui percepatan munculnya estrus postpartum. Jurusan Poduksi Ternak. Universitas Hasanudin.
- Moran, J. B. 2005. *Tropical Dairy Farming: Feeding Management for Small Holder Dairy Farms in the Humid Tropics.* CSIRO Publishing, Melbourne. <http://www.publish.csiro.au/nid/197/issue/3363.htm>. Diakses pada tanggal 25 Maret 2014.
- Murray, B.B. 2009. Maximazing conception rate in dairy cows: heat detection. Quens Printer for Ontario. <http://www.omafra.gov.on.ca/english /livestock/dairy/faacts/84.048.htm>. (Diakses pada tanggal 25 Maret 2014).
- Mastika, I. M. 2004. Feeding strategies to improve the production performance and meat quality of Bali Cattle (*Bos sondaicus*). In *Strategies to improve Bali cattle in Eastern Indonesia.* ACIAR Proceeding No. 110. pp:10-13.
- Nurhayati, S. I., R. A. Saptati dan E. Martindah. 2009. Penanganan gangguan reproduksi guna mendukung pengembangan usaha sapi potong. *Semiloka Nasional Pengembangan Industri Sapi Potong Menuju Swasembada Daging Sapi (PSDS) Tahun 2014.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Oseni, S., I. Misztal, S. Tsuruta, and R. Rekaya. 2003. Seasonality of days open in US Holstein. *J. Dairy Sei.* 86 (11) : 3718-3725.
- Osterman, S. 2003. Extended calving interval and increased milking frequency in dairy cows. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala.
- Purwanto, B. 2004. *Biometeorologi ternak.* (http://www.gfmipb.net/kuliah /biomet/Biometeorologi_Ternak.htm). Diakses 12 April 2013.
- Partodihardjo, S., 2006. *Ilmu reproduksi hewan.* Sumber Widya. Jakarta.
- Panjono, Harmadji, E. Baliarti dan Kustono. 2000. Performans induk dan pedet sapi peranakan ongole yang diberi ransum jerami padi dengan suplementasi daun gamal. *Bulletin Peternakan* 24 (2): 76 – 81.
- Seiffert, G.W. 2007. Simulated selection for reproductive rate in beef cattle. *Journal of Animal Science* 61: 402-409.

- Sugiarto, H. 2010. Evaluasi keberhasilan inseminasi buatan pada sapi perah berdasarkan service per conception tahun 2005-2009 (Studi Kasus di wilayah kerja Koperasi Peternakan Sapi Perah [KPSP] Setia Kawan Nongkojajar, Jawa Timur). Thesis, Fakultas Peternakan UMM.
- Susilawati, T. dan Affandi, L. 2004. Tantangan dan peluang peningkatan produktivitas sapi potong melalui teknologi reproduksi. Loka Penelitian Sapi Potong. Grati. Pasuruan.
- Susilawati, T., S. Ifar, Aulanium dan Kuswati. 2006. Potensi produksi plasma nutfah sapi Jawa, Bali-Pandaan dan Sapi Madura. Dinas Peternakan Propinsi Jawa Timur dan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Susilorini, T.E., M.E. Sawitri dan Muharlieni. 2007. Budi daya 22 Ternak Potensial. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Tjatur, A.N.K. dan Ihsan M.N. 2011. Penampilan reproduksi sapi perah Friesian Holstein (FH) pada berbagai paritas dan bulan laktasi di ketinggian tempat yang berbeda. J. Ternak Tropika. 11 (2): 1-10.
- Toelihere, M.R. 2006. Ilmu kebidanan pada ternak sapi dan kerbau. UI Press, Jakarta.
- Talib C., K. Entwistle, A. Siregar, S. Budiarti-Turner and D. Lindsay. 2002. Survey of population and production dynamics of Bali Cattle and existing breeding program in Indonesia. Working Paper. Bali Cattle Workshop bali, 4-7 February 2002.
- Talib, C. 2002. Sapi Bali di Daerah Sumber Bibit dan Peluang Pengembangannya. WARTAZOA 12 (3).
- Tanari, M., 2001. Usaha pengembangan sapi Bali sebagai ternak lokal dalam menunjang pemenuhan kebutuhan protein asal hewani di Indonesia. Makalah Filsafat Sains. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wulandari, V. 2005. Penampilan produksi dan reproduksi sapi potong pada dua kecamatan di Kabupaten Kebumen [skripsi]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Wijanarko, A.W. 2010. Kajian beberapa faktor yang mempengaruhi penampilan reproduksi sapi Brahman Cross di Kabupaten Ngawi. Disertasi. Program Pascasarjana Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Winugroho, M. 2002. Strategi pemberian pakan tambahan untuk memperbaiki efisiensi reproduksi induk sapi. Jurnal Litbang Pertanian 21 (1): 19-23.
- Yunilas. 2009. Bioteknologi jerami padi melalui fermentasi sebagai bahan pakan ternak ruminansia. Departemen Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Sumatera Utara, Medan.

Yudith, T.A. 2010. Pemanfaatan pelepasan sawit dan hasil ikutan industri kelapa sawit terhadap pertumbuhan sapi peranakan Simental fase pertumbuhan. Departemen Pendidikan Fakultas Sumatra Utara.