



PENAMPILAN REPRODUKSI SAPI PERANAKAN ONGOLE DARA

(Reproductive Performance of Ongole Cross Heifers)

Tati Rohayati¹, Raden Febrianto Christi²

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Garut

²Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bandung Raya

Email : tarohayati@gmail.com

Emali : radenfebriantochristi@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penampilan reproduksi sapi Peranakan Ongole (PO) dara pada pemeliharaan intensif di Balai Perbibitan dan Pengembangan Inseminasi Buatan (BPPIB) Ternak Sapi Potong Ciamis. Penelitian menggunakan metode survey dengan pengambilan sampel ditentukan secara *purposive* sebanyak 35 ekor sapi PO dara bunting yang sebelumnya dikawinkan dengan menggunakan teknologi Inseminasi Buatan. Parameter yang diamati meliputi umur kawin pertama, *Service per Conception* (S/C), *Conception Rate* (CR) dan lama bunting. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur kawin pertama berkisar 22-28 bulan, S/C $1,82 \pm 0,88$ dan CR 39,39 persen dan lama bunting $283,86 \pm 4,94$ hari.

Kata kunci : Reproduksi, Sapi, Peranakan Ongole

Abstract

This study aims to determine the performance of Ongole Cross heifers on intensive maintenance at Breeding and Artificial Insemination Development Center (BPPIB) of Beef Cattle in Ciamis. The research used survey method with determined by purposive sampling on 35 head Ongole Cross heifers that previously were mated using Artificial Insemination technology. Parameters observed included age of first mated, Service per Conception (S / C), Conception Rate (CR) and duration of pregnancy. Data were analyzed using quantitative descriptive analysis. The results showed that the age of first mated ranged 22-28 months, S / C 1.82 ± 0.88 , CR 39.39 percent and duration of pregnancy 283.86 ± 4.94 days.

Key words : Reproduction, Cows, Ongole Cross

1 Pendahuluan

Keperluan ternak sapi potong untuk memenuhi konsumsi daging sapi di Indonesia setiap tahun terus meningkat, sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat serta semakin tingginya tingkat kesadaran masyarakat akan pentingnya kebutuhan protein hewani. Kenaikan permintaan belum bisa diimbangi dengan kenaikan penyediaan, akibatnya ketergantungan terhadap impor baik dalam bentuk sapi bakalan maupun daging (Nuryadi dan Wahjuningsih, 2011). Pemerintah terus berupaya untuk memenuhi

target kebutuhan gizi terhadap kebutuhan protein hewani bagi masyarakat secara mandiri melalui peningkatan populasi dan produksi ternak (Lubis, 2009). Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau tahun 2007 (Permentan Nomor 59 dan 60 Tahun 2007) serta Upsus SIWAB tahun 2016 (Permentan Nomor 48 Tahun 2016) adalah bentuk upaya pemerintah dalam memacu pertumbuhan populasi dan produktivitas, khususnya pada peternakan sapi potong rakyat.

Indonesia memiliki banyak bangsa sapi potong lokal diantaranya adalah sapi Peranakan Ongole (PO). Bangsa sapi PO ini tersebar luas di wilayah Indonesia dan bagian terbesar dari populasi terdapat di pulau Jawa terutama di Jawa Timur. Sapi PO merupakan bukti keberhasilan pemuliaan sapi potong di Indonesia pada masa lalu. Bangsa sapi ini terbentuk sekitar tahun 1930 melalui sistim persilangan dengan *grading up* antara sapi Jawa dengan sapi Sumba Ongole (SO). Sejak pembentukannya hingga menjadi suatu bangsa sapi yang mantap, sapi PO memiliki baku karakteristik morfologi yang mudah dikenali. Keunggulan sapi PO, yaitu : daya adaptasi iklim tropis yang tinggi, tahan terhadap panas, tahan terhadap gigitan nyamuk dan caplak, toleran terhadap pakan berserat kasar tinggi (Astuti, 2004).

Produktivitas sapi PO sangat bervariasi dan cukup tanggap terhadap perubahan lingkungan. Berbagai upaya telah dilakukan oleh Pemerintah untuk meningkatkan potensi sapi PO melalui persilangan dengan berbagai bangsa sapi lain. Program persilangan yang tidak terarah dan tidak disertai seleksi yang baik menyebabkan peningkatan produksi tidak tercapai, bahkan seringkali menimbulkan gangguan reproduksi. Di samping itu, kebijakan pemerintah mengurangi impor terhadap sapi bakalan dan daging, menyebabkan pemotongan sapi lokal meningkat, sehingga populasi sapi PO mengalami penurunan tajam dari sekitar 4,6 juta ekor pada tahun 1991 menjadi 874.000 ekor pada tahun 2001 (Anonymous, 2003 dikutip oleh Astuti, 2004).

Perbaikan produktivitas sapi PO dapat dilakukan melalui peningkatan efisiensinya, diantaranya dengan cara memperbanyak jumlah kelahiran pedet, memperpendek jarak beranak, memperpanjang masa produktif induk dan mengoptimalkan manajemen perkawinan untuk menyiapkan bakalan dalam jumlah yang cukup (Affandy, dkk., 2003). Banyak faktor yang memengaruhi efisiensi reproduksi yang meliputi faktor eksternal seperti manajemen penyapihan pedet (Affandhy, dkk., 2001) ; kualitas ransum dan keterbatasan dalam penggunaan straw unggul (Yusran, dkk., 2001) ketinggian tempat (Suyadi *et al.*, 2014) dan factor internal seperti bangsa sapi (Affandy, dkk., 2003; Suyadi, *et al.*, 2014) dan kondisi induk (Yusran, dkk., 2001). Oleh karena itu, diperlukan evaluasi terhadap penampilan reproduksi sapi dara sebagai calon induk yang akan digunakan untuk memproduksi sapi-sapi bakalan

2 Metodologi

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di kandang laboratorium produksi ternak unggas Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang. Penelitian dilakukan selama 6 minggu dari 19 Februari sampai dengan 25 Maret 2000. Penelitian dilaksanakan di Balai Perbibitan dan Pengembangan Inseminasi Buatan (BPPIB) Ternak Sapi Potong Ciamsi, Jawa Barat. Lokasi penelitian ini berada pada ketinggian 312 meter dari permukaan laut, memiliki suhu udara berkisar antara 28-32°C dengan kelembaban udara 62-71 persen , serta curah hujan 22.414 mm/ tahun.

2.2 Materi Penelitian

Materi penelitian berupa data primer yang diamati dari 35 ekor sapi PO dara bunting yang dikawinkan pada tahun 2014 dan 2015. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan statistik deskriptif kuantitatif (Sudjana, 2005) meliputi nilai rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, nilai maksimum dan koefisien variasi, kemudian dipaparkan secara deskriptif. Variabel yang diamati adalah :

1. Umur Kawin Pertama, yaitu umur sapi dara dikawinkan pertama kali saat sudah mengalami dewasa tubuh (Iskandar, 2011).
2. *Service per Conception (S/C)*, atau angka perkawinan per bunting yaitu rata-rata jumlah Inseminasi yang diperlukan oleh seekor sapi betina sampai terjadi bunting (Iskandar, 2011)
3. *Conception rate*, yaitu angka persentase ternak yang bunting pada perkawinan pertama yang didiagnosa *perrectal* (Fanani, dkk., 2013)
4. Lama bunting adalah periode dari mulai terjadinya fertilisasi sampai terjadinya kelahiran normal (Prasojo, dkk., 2010).

3 Hasil dan Pembahasan

Data penelitian mengenai penampilan reproduksi sapi PO dara yang dipelihara secara intensif di BPPIB Ternak Sapi Potong Ciamis dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif kuantitatif dan hasilnya disajikan pada Tabel 1.

Umur Kawin Pertama

Hasil analisis statistik umur kawin pertama sapi PO di BPPIB Ternak Sapi Potong Ciamis berkisar antara 22 – 28 bulan. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian di Provinsi Jambi yang diperoleh Iskandar (2011) yaitu umur kawin pertama sapi PO di dataran tinggi 694,1 hari (23 bulan).847,9 hari (28 bulan) dan di dataran rendah 847,9 hari (28 bulan). Umur kawin pertama dipengaruhi oleh adanya perbedaan pencapaian umur pubertas, terlambatnya pubertas menyebabkan umur kawin pertama juga lebih panjang. Pubertas yang lambat disebabkan faktor lingkungan diantaranya suhu lingkungan dan kelembaban udara. Suhu lingkungan dapat secara langsung berpengaruh pada tubuh sapi, suhu yang tinggi (panas) dapat menyebabkan cekaman panas yang kuat pada sapi dan akhirnya sapi menjadi stres, memerlukan energy lebih banyak untuk mempertahankan suhu tubuh, banyak minum sehingga mengurangi aktifitas merumput (makan). Supaya ternak dapat hidup nyaman dan proses fisiologi dapat berfungsi normal, diperlukan suhu lingkungan yang sesuai, umumnya sapi memerlukan suhu nyaman 13 – 18°C (Chantalakhana dan Skunmun, 2002). Sejalan dengan pendapat Muthalib (2002), suhu lingkungan dapat mempengaruhi suhu tubuh ternak, kegiatan merumput (makan), selain itu ternak yang dipelihara pada suhu lingkungan tinggi akan lebih banyak minum untuk mengatur suhu tubuhnya, sehingga konsumsi dan efisiensi ransum menurun serta mengganggu aktifitas metabolisme di dalam tubuh.

Tabel 1. Hasil Analisis Data Penampilan Reproduksi Sapi Peranakan Ongole Dara

Variabel	Rata-rata	Standar Deviasi	Min	Maks	Koefisien Variasi (%)
Umur kawin Pertama (bulan)	22 – 28	-	-	-	-
Service per Conception	1,82	0,88	1	5	48,35
Conception Rate (persen)	39,39	-	-	-	-
Lama Bunting (bulan)	283,86	4,94	277	295	1.74

Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Payne (1970) bahwa sapi-sapi yang dipelihara di Indonesia umumnya dikawinkan pertama kali pada umur 2 – 2,5 tahun, sedangkan di daerah sub tropis dikawinkan pertama kali pada umur 1,5– 2 tahun. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan iklim, terutama suhu lingkungan dan kelembaban udara yang berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas rumput sebagai pakan utama sapi. Iklim dan kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap ketersediaan mineral dalam pakan hijauan, pada daerah yang kering dan curah hujannya rendah dapat menyebabkan kandungan mineral dalam pakan ternak rendah dan pada musim kemarau kandungan mineral dalam pakan lebih rendah dibandingkan pada musim hujan, jika pakan tersebut defisiensi mineral maka dapat menyebabkan gangguan pada pencapaian umur pubertas. Toelihere (1981) menyatakan jika pakan sapi kekurangan mineral Co (Cobalt) dapat menurunkan nafsu makan, pubertas terlambat pada sapi dara dan kegagalan estrus pada induk. Apabila kekurangan mineral pada pakan sapi dara berlangsung dalam waktu lama dapat menyebabkan organ-organ reproduksi tidak dapat berkembang dan berfungsi secara optimal, akibatnya dapat terjadi kegagalan estrus dan umur kawin pertama menjadi terlambat. Matondang *et al.* (2001) dalam Umiyasih dan Anggraeny (2007) menyatakan bahwa perkembangan organ reproduksi berlangsung selama masa pertumbuhan, sehingga status fisiologis sapi dara harus mendapat perhatian, karena kekurangan gizi selama masa pertumbuhan dapat menyebabkan gangguan pada fungsi ovarium.

Service per Conception

Service per Conception (S/C) adalah angka yang menunjukkan jumlah inseminasi untuk menghasilkan kebuntingan dari sejumlah pelayanan inseminasi (*service*) yang dibutuhkan oleh ternak betina sampai terjadi kebuntingan (Toelihere, 1993). Hasil analisis data pada penelitian ini menunjukkan bahwa rataan S/C sapi PO dara dalam sistem pemeliharaan intensif di BPPIB Ternak Sapi Potong Ciamis adalah $1,82 \pm 0,88$ dengan koefisien variasi 48,35 persen. Nilai S/C menggambarkan tingkat kesuburan dari hewan betina, semakin rendah nilai tersebut maka kesuburan semakin tinggi dari sapi-sapi betina yang di IB dan sebaliknya, semakin tinggi nilai S/C maka tingkat kesuburan sapi betina dalam kelompok tersebut semakin rendah. Koefisien variasi yang tinggi menggambarkan tingkat kesuburan kelompok sapi PO dara tersebut sangat beragam, artinya nilai S/C sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Beberapa penelitian lain mengenai pencapaian rata-rata angka S/C untuk sapi PO di dataran rendah $2,2 \pm 1,1$ dan dataran tinggi $2,1 \pm 0,9$ (Affandy, dkk., 2003), 1,28 (Nuryadi dan Wahjuningsih, 2011), dataran rendah 1,5 dan dataran tinggi 1,3 (Iskandar 2011), dataran rendah $1,64 \pm 0,77$ dan dataran tinggi $1,94 \pm 0,87$. Bila dibandingkan dengan hasil S/C peneliti sebelumnya, hasil S/C sapi PO dara di BPPIB Ternak Sapi Potong Ciamis sudah cukup baik dan masih berada dalam kisaran optimal yakni berkisar antara 1,6 sampai 2,0 kali (Toelihere, 1993). Tingkat kesuburan sapi betina dipengaruhi oleh faktor internal dari ternaknya sendiri, kesehatan reproduksi ternak dan manajemen pemeliharaan (Fitrianti, 2008). Selain kondisi ternak (kesuburan betina), faktor lain yang juga berpengaruh terhadap nilai S/C adalah keterampilan inseminator dalam melakukan kegiatan inseminasi, yaitu berkaitan dengan teknik inseminasi (Oktaviani, 2010). Soeharsono dkk. (2010) menambahkan, faktor lain yang tidak kalah penting dan berpengaruh terhadap nilai S/C adalah pengetahuan dan keterampilan peternak dalam mendeteksi birahi. Deteksi birahi yang tepat dan pengetahuan peternak tentang waktu optimum untuk inseminasi disertai pelaporan pada waktu yang tepat sangat membantu dalam keberhasilan pelaksanaan IB. Menurut Pramono dkk. (2008), *service per conception* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ketepatan mendeteksi birahi, kondisi ternak sendiri serta keterampilan dan ketepatan inseminator dalam pelaksanaan inseminasi.

Conception rate

Conception rate (CR) adalah angka yang menunjukkan persentase ternak bunting pada perkawinan pertama yang didiagnosa *per rectal* (Prasojo, dkk., 2010). Berdasarkan hasil analisis data penelitian diperoleh bahwa nilai CR adalah sebesar 39,39%. Nilai tersebut masih belum optimal berdasarkan beberapa literatur dan masih perlu ditingkatkan. Menurut Toelihere (1993), CR yang baik mencapai 60-70%, sedangkan yang dapat ditoleransi untuk kondisi Indonesia dengan mempertimbangkan keadaan alam, manajemen dan distribusi ternak yang menyebar luas sudah dianggap baik jika nilai CR mencapai 45-50%. Nilai CR ditentukan oleh kesuburan pejantan, kesuburan betina, dan teknik inseminasi (Susilawati, 2005). Kesuburan pejantan dalam perkawinan menggunakan teknik IB menjadi tanggung jawab Balai Inseminasi Buatan (BIB) yang memproduksi semen beku. Disamping itu, manajemen penyimpanan di tingkat inseminator dan penanganan semen beku pada saat IB. Kesuburan betina merupakan tanggung jawab peternak dibantu oleh dokter hewan yang bertugas memonitor kesehatan sapi induk. Sementara itu, pelaksanaan IB merupakan tanggung jawab inseminator (Kurnadi, 2002).

Beberapa hasil penelitian terhadap angka *conception rate* pada sapi PO di beberapa daerah telah dilaporkan, diantaranya Sudarmaji, dkk. (2004), CR sapi PO di Kalimantan Selatan sebesar 47,37%, Nuryadi dan Wahjuningsih (2011) CR sapi PO di Kabupaten Malang sebesar 75,34%, Nur Ihsan dan Wahjuningsih (2011) CR sapi PO di Kabupaten Bojonegoro sebesar 64-65%, Kasehung, dkk. (2016) CR sapi PO di Kecamatan Tompaso Barat Kabupaten Minahasa sebesar 55,56%. Partodihardjo (1992) mengemukakan bahwa CR menentukan tinggi rendahnya efisiensi reproduksi dan jika CR mencapai nilai 65-75% maka nilai efisiensi reproduksi dianggap baik. Rendahnya nilai CR yang diperoleh dalam penelitian ini diduga disebabkan oleh kondisi reproduksi sapi dara yang belum mencapai kematangan optimal. Walaupun sudah memperlihatkan tanda-tanda estrus, namun dari hasil pemeriksaan palpasi rectal diketahui sebagian sapi memiliki ovarium berukuran kecil dan permukaan ovarium yang licin yang menandakan tidak ada volikel matang yang siap untuk diovulasikan, sehingga dapat menyebabkan kegagalan fertilisasi. NebeL (2002) mengemukakan bahwa tinggi rendahnya CR dipengaruhi oleh kondisi ternak, deteksi estrus dan manajemen reproduksi yang berpengaruh terhadap fertilitas dan angka konsepsi.

Lama Bunting

Lama bunting adalah periode dari mulai terjadinya fertilisasi sel telur oleh sperma sampai terjadinya kelahiran anak yang berkisar antara 278,8 sampai 291 hari (Prasojo dkk., 2010). Lama bunting dihitung berdasarkan jarak waktu ternak dilakukan IB dan dinyatakan bunting berdasarkan PKB sampai terjadi kelahiran anak. Lama bunting adalah periode dari mulai terjadinya fertilisasi sampai terjadinya kelahiran normal (Jainudeen and Hafez, 2000). Lama bunting ini berbeda dari satu bangsa ternak ke bangsa ternak lainnya. Iskandar (2011) menyatakan bahwa lama bunting dipengaruhi oleh bangsa sapi, jenis kelamin dan jumlah anak yang dikandung, umur induk, musim dan letak geografis.

Hasil analisis deskriptif terhadap data lama bunting sapi PO dara yang dipelihara di BPPIB Ternak Sapi Potong Ciamis sebesar $283,86 \pm 4,94$ hari dengan koefisien variasi sebesar 1.78%. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Wibowo, dkk. (2014) yang memperoleh nilai rata-rata lama bunting Sapi PO sebesar $282,11 \pm 2,48$ hari. Lama masa bunting sapi lokal berkisar antara 275-285 hari, sedangkan masa bunting sapi-sapi Eropa antara 240-330 hari dengan rata-rata 283 hari (Iswoyo dan Widiyaningrum, 2008). Variasi yang kecil pada lama bunting sapi lokal menunjukkan bahwa sapi-sapi lokal tersebut masih memiliki kekerabatan yang tinggi, sehingga pengaruh bangsa menjadi relatif kecil. Lama bunting tersebut dipengaruhi oleh jenis kelamin, iklim, kondisi makanan dan umur induk (Djagra, *et al.* 1979).

4 Kesimpulan

Penampilan reproduksi sapi PO dara dalam sistem pemeliharaan intensif di BPPIB ternak Sapi Potong Ciamis menunjukkan umur kawin pertama 22-28 bulan, *service per conception* 1,82 ± 0,88, *conception rate* 39,39% dan lama bunting 283,86 ± 4,94 hari. Efisiensi reproduksi pada sapi PO dara di BPPIB Ternak Sapi Potong Ciamis dapat ditingkatkan melalui perbaikan dalam umur kawin pertama dan *conception rate*.

5 Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala Balai Perbibitan dan Pengembangan Inseminasi Buatan (BPPIB) Ternak Sapi Potong Ciamis beserta seluruh staf yang telah membantu dalam penyediaan fasilitas dan pengambilan data penelitian.

Terima kasih penulis sampaikan pula kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas pemberian dana Hibah Penelitian Disertasi Doktor tahun 2016 kepada penulis dengan nomor kontrak 2416/K4/KM/2016.

6 Daftar Pustaka

- Affandy, L., P. Situmorang, P.W. Prihandini, D.B. Wijono dan A. Rasyid. (2003). Performans Reproduksi dan Pengelolaan Sapi Potong Induk pada Kondisi Peternakan Rakyat. *Pros. Seminar Inovasi Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Puslitbang Peternakan, Bogor.
- Astuti M. (2004). Potensi dan Keragaan Sumberdaya Genetik Sapi Peranakan Ongole (PO). *Wartazoa* 14(3) : 98-106.
- Chantalakhana, CH. And P. Skunmun, (2002). *Sustainable Smallholder Animal Systems in the Tropics*. Kasetsart University Press, Bangkok
- Djagra, I.B., I.K. Lana dan I.K. Sulandra. (1979). Faktor-faktor yang Berpengaruh pada Berat Lahir dan Berat Sapih Sapi Bali. *Pros. Seminar Keahlian di Bidang Peternakan*. Universitas Udayana, Denpasar.
- Fanani, S., Y.B.P.Subagyo dan Lutojo. (2013). Kinerja Reproduksi Sapi Peranakan Friesian Holstein (PFH) di Kecamatan Pudak, Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Tropical Animal Husbandry*, 2 (1): 21-27.
- Fitrianti, A. T. (2003). Penampilan Reproduksi Sapi Perah di Peternakan Sapi Perah Rakyat Wilayah Kerja KUD Mojosongo Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Iskandar. (2011). Performan Reproduksi Sapi PO pada Dataran Rendah dan Dataran Tinggi di Provinsi Jambi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 14 (1): 51-61.
- Iswoyo dan P. Widiyaningrum. (2008). Performans Reproduksi Sapi Peranakan Simmental (PSM) Hasil Inseminasi Buatan di Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*, 11 (3): 125-133.
- Jainudeen, M.R and E.S.E. Hafez. (2000). *Gestation, Prenatal Physiology and Parturition*. In: *Reproduction in Farm Animals 7 Ed*. Hafez, E.S.E. and B. Hafez (Eds.). Williams & Wilkins. Lippincott.
- Kasehung, J., U. Papatungan, S. Adiani dan J. Paath. (2015). Performans Reproduksi Induk Sapi Lokal Peranakan Ongole yang Dikawinkan dengan Teknik Inseminasi Buatan di Kecamatan Tompasso Barat Kabupaten Minahasa. *Jurnal ZooteK ("ZooteK" Journal) Vol. 36 No. 1 : 167 – 173*

- Kurnadi, A. (2002). Kinerja Reproduksi dan Keberhasilan Inseminasi Buatan di KUD Mandiri Bayongbong, Garut. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lubis, N. (2009). Evaluasi Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan Sapi Perah FH di Kelompok Tani Permata Ibu Padang Panjang. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Muthalib, R.A. (2002). Kajian Beberapa Faktor Genetik dan Non Genetik Terhadap Produktifitas Kambing PE di Kabupaten Batanghari Propinsi Jambi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. Vol. 5(3). hlm. 112 – 119.
- Nebel, R.I. (2002). *What Should Your AI Conception Rate Be? Extention Dairy Scientist. Reproductive Management*. Virginia State University. <http://www.sites.ext.vt.edu/newsletter-archive/dairy/2002-05/aiconception.html> (5 April 2017).
- Nur Ihsan, M dan S. Wahjuningsih. (2011). Penampilan reproduksi sapi potong di Kabupaten Bojonegoro. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang. *J. Ternak Tropika Vol. 12, No. 2:76-80*.
- Nuryadi dan Wahjuningsih, S. (2011). Penampilan Reproduksi Sapi Peranakan Ongole dan Peranakan Limousin di Kabupaten Malang. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang. *J. Ternak Tropika Vol 12, No. 1: 76-81*.
- Oktaviani, T. T. (2010). Kinerja Reproduksi Sapi Perah Peranakan *Friesian Holstein* (PFH) Di Kecamatan Musuk Boyolali. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Partodihardjo, S. (1992). *Ilmu Reproduksi Hewan*. Mutiara Sumber Widya, Jakarta.
- Pramono, A., Kustono dan H. Hartadi. (2008). *Calving Interval* Sapi Perah di Daerah Istimewa Yogyakarta Ditinjau Dari Kinerja Reproduksi. *Buletin Peternakan*. 32(1) : 38-50.
- Prasojo, G., I. Arifiantini dan K. Mohamad. (2010). Korelasi Antara Lama Kebuntingan, Bobot Lahir dan Jenis Kelamin Pedet Hasil Inseminasi Buatan pada Sapi Bali. *Jurnal Veteriner*, 11(1): 41-45.
- Payne, W. J. A. (1970). *Cattle Production in the Tropics*. Vol 1. Longhman. London
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 59/Permentan/HK.060/8/2007 tentang Pedoman Percepatan Pencapaian Swasembada Daging Sapi. <http://perundangan.pertanian.go.id/admin/file/Permentan-59-07.pdf> (5 April 2017)
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 48/Permentan/PK 210/10/2016 tentang Upaya Khusus Percepatan Peningkatan Populasi Sapid an Kerbau Bunting. [http://perundangan.pertanian.go.id/admin/file/Permentan%2048-2016%20 Upsus% 20 Sapi%20Bunting.pdf](http://perundangan.pertanian.go.id/admin/file/Permentan%2048-2016%20Upsus%20Sapi%20Bunting.pdf) (5 April 2017)
- Sudarmaji, A.M. dan A. Gunawan. (2004). Pengaruh Penyuntikan Prostaglandin terhadap Persentase Berahi dan Angka Kebuntingan Sapi Bali dan PO di Kalimantan Selatan. Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kalimantan, Banjarmasin.
- Sudjana. (2005). *Metode Statistika*. Tarsito. Bandung
- Soeharsono, R.A. Saptati dan K. Diwyanto. (2010). Kinerja Reproduksi Sapi Potong Lokal dan Sapi Persilangan Hasil Inseminasi Buatan di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.pp*. 89-99.
- Susilawati, T. (2005). Tingkat Keberhasilan Kebuntingan dan Ketepatan Jenis Kelamin Hasil Inseminasi Buatan Menggunakan Semen Beku Sexing pada Sapi Peranakan Ongole. *Jurnal Animal Production*, 7 (3): 161-167.
- Toelihere, M. R. (1993). *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Umiyasih,U dan Anggraeny, Y. N. (2007). *Petunjuk Teknis Ransum Seimbang, Strategi Pakan Pada Sapi Potong*, Laporan Penelitian, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Wibowo, F.C.P., N. Isnaini dan S. Wahjuningsih. (2014). Performan Reproduksi Sapi Peranakan Ongole dan Sapi Peranakan Limousine di Kecamatan Berbek Kabupaten Nganjuk.

<http://fapet.ub.ac.id/wp-content/uploads/2014/06/Performan-Reproduksi-Sapi-Peranakan-Ongole-Dan-Sapi> (3 April 2017)