

Pengaruh *Body Condition Score* (BCS) Berbeda terhadap Intensitas Birahi Sapi Induk Simmental Peranakan Ongole (SIMPO)

The Influence of Different Body Condition Score (BCS) on the Intensity of Estrous on Simmental Peranakan Ongole Cattle (SimPO)

E. Anisa, Y. S. Ondho dan D. Samsudewa

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang
elistiaanisa17@gmail.com; yon_supriondho@yahoo.com; daudreproduksi@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the effect of different Body Condition Score to the intensity of estrus on Simmental Peranakan Ongole cattle. 20 cattle of SimPO of this research. The parameter of the research were the estrus behavior, discoloration of vulva, vulva's temperature and swelling of vulva. The results of this study showed that highest intensity of estrus behavior often showed by BCS 4 and the lowest often showed by BCS 3, discoloration of vulva with the intensity of deep red that showed by BCS 5 and intensity of pale red that showed by BCS 3, vulva's temperature with the highest average (38.366 °C) that showed by BCS 6 and the lowest average temperature (38.123 °C) that showed by BCS 4, the average swelling of vulva with most large size (5.31 cm) that showed by BCS 6 and the smallest (4.38 cm) that showed by BCS 5. The conclusions were the differences of SimPO cattle's BCS based on statistical analysis did not show a significant effect on the estrus behavior, discoloration of vulva, vulva's temperature and swelling of vulva.

Key words : Intensity of estrus, body condition score and SimPO cattle

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Body Condition Score* (BCS) berbeda terhadap intensitas birahi pada sapi Simmental Peranakan Ongole. Sapi SimPO yang digunakan berjumlah 20 ekor. Parameter yang diamati adalah tingkah laku birahi, perubahan warna vulva, suhu vulva dan kebengkakan vulva. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkah laku birahi dengan intensitas tinggi yang paling sering muncul ditunjukkan oleh BCS 4 dan yang paling sering muncul ditunjukkan oleh BCS 3, warna vulva dengan intensitas merah tua yang paling sering muncul ditunjukkan oleh BCS 5 dan intensitas merah pucat yang paling sering muncul ditunjukkan oleh BCS 3, suhu vulva dengan rata-rata paling tinggi (38,37°C) ditunjukkan oleh BCS 6 dan rata-rata suhu yang paling rendah (38,12°C) ditunjukkan oleh BCS 4, rata-rata kebengkakan vulva dengan ukuran yang paling besar (5,31 cm) ditunjukkan oleh BCS 6 dan ukuran yang paling kecil (4,38 cm) ditunjukkan oleh BCS 5. Berdasarkan analisis statistik dapat disimpulkan bahwa sapi SimPO dengan BCS berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkah laku birahi, perubahan warna vulva, suhu vulva dan kebengkakan vulva.

Kata kunci : Intensitas birahi, body condition score dan sapi SimPO

PENDAHULUAN

Kebutuhan daging sapi masyarakat Indonesia selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya seiring dengan bertambahnya kesadaran masyarakat akan kebutuhan nutrisi, terutama protein hewani. Saat ini, ketersediaan pangan hewani di Provinsi Jawa Tengah baru mencapai 77.08 kilo kalori/kapita/hari, padahal untuk

tahun 2020 berdasarkan Standar Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi target pemenuhan pangan hewani nasional adalah sebesar 300 kilo kalori/kapita/hari (Dinas Peternakan Provinsi Jawa Tengah, 2007).

Upaya dalam memenuhi target tersebut, pemerintah berusaha mendorong peningkatan produksi pangan hewani melalui peningkatan pertumbuhan populasi

sapi peranakan sapi silangan dari Pejantan Simmental atau Limousin yang sudah menyebar di usaha peternakan rakyat dengan adanya program Inseminasi Buatan (IB).

Permasalahan yang sering muncul di peternakan rakyat adalah peternak tidak dapat mengenali gejala dan tanda birahi pada ternaknya, karena intensitas birahi tersebut kurang nampak jelas sehingga waktu IB kurang tepat dan berdampak pada ketidakberhasilan IB (Hafizuddin *et al.*, 2012). Selain itu, sebagian besar sapi induk di peternakan rakyat memiliki kondisi tubuh yang kurus dan tidak banyak ternak yang memiliki kondisi tubuh yang sedang dan gemuk, seperti saat musim kemarau, ternak hanya diberi makan jerami. tanaman pertanian. Skor kondisi tubuh atau *Body Condition Score* (BCS) induk erat hubungannya dengan status cadangan energi tubuh ternak, sedangkan cadangan energi tersebut erat hubungannya dengan gizi yang dikonsumsi (Winugroho, 2002). Gizi dan status nutrisi ternak tersebut dapat mempengaruhi intensitas birahi karena berhubungan dengan hormon hormon reproduksi (Partodihardjo, 1980).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Body Condition Score* (BCS) berbeda terhadap intensitas birahi berdasarkan pada tingkah laku birahi dan perubahan vulva (warna, suhu dan kebengkakan). Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat memberi informasi kepada peternak mengenai BCS agar lebih dalam lagi mengenal BCS dan agar peternak dapat mengetahui perbandingan pengaruh

BCS tersebut terhadap intensitas birahi sapinya.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan pada 1 Februari sampai dengan 15 Maret 2016 di Kecamatan Candimulyo, Kecamatan Tegalrejo dan Kecamatan Sawangan, Kabupaten Magelang. Materi yang digunakan dalam penelitian meliputi sapi induk Simmental Peranakan Ongole (SimPO) dengan kriteria sudah pernah melahirkan, umur lebih dari atau sama dengan 3 tahun, sedang birahi, sehat serta memiliki kondisi fisiologis dan anatomis yang normal sebanyak 20 ekor yang masing masing berjumlah 5 ekor yang dikategorikan pada BCS 3, 4, 5 dan 6. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah termometer digital untuk mengukur suhu pada vulva, jangka sorong dengan ketelitian 0,02 mm untuk mengukur kebengkakan vulva, senter untuk menerangi pengamatan di malam hari, tissue, kamera, kertas label dan alat tulis. Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimen lapangan dengan mengukur BCS ketika mendapat pelaporan ternak birahi oleh peternak, bila termasuk BCS 3, 4, 5 dan 6 maka dilakukan pengamatan terhadap intensitas birahinya (tingkah laku, perubahan warna vulva, perubahan suhu vulva, kebengkakan vulva) yang nampak. Pengamatan dilakukan tiga kali sehari dengan jarak masing-masing pengamatan yaitu 8 jam dimulai ketika adanya pelaporan dari peternak hingga hilangnya birahi (24 jam).

Tabel 1. Kategori skor *body condition score* pada sapi menggunakan skala 1-9 menurut Herd dan Sprott (1986)

Skor BCS	Deskripsi
1	Lemak tidak terdeteksi, tampak tonjolan tulang belakang, tulang rusuk sangat menonjol, tulang pinggul, dan tulang pangkal ekor terlihat sangat jelas.
2	Sedikit kurus, tailhead dan tulang rusuk kurang menonjol, process spinosus masih terasa tajam jika di sentuh.
3	Rusuk termasuk foreribs mudah diidentifikasi tetapi tidak cukup tajam jika disentuh. Lemak dapat dirasakan sepanjang tulang belakang dan tailhead. Beberapa jaringan penutup timbul diatas rusuk ke arah atas belakang.
4	Rusuk individu mungkin tidak secara visual jelas. Process spinosus dapat dirasakan ketika diraba tetapi terasa bulat tidak terlalu tajam. Beberapa penutup lemak mulai terasa diatas tulang rusuk dan process transversus.
5	Penampilan keseluruhan umumnya baik. Penutup lemak lebih terlihat pada rusuk. Penutup lemak teraba hadir di kedua sisi tailhead.
6	Terdapat lemak yang teraba dari tulang rusuk dan sekitar tailhead. Tekanan kuat diperlukan untuk merasakan process spinosus. Ribs tidak terlihat oleh mata. Muscling di bagian belakang gemuk dan penuh.
7	Penutup lemak mulai terlihat dengan tampilan keseluruhan berdaging. Penutup lemak di atas tulang rusuk dan sekitar <i>tailhead</i> sangat tampak. Process spinosus hanya dapat dirasakan dengan tekanan kuat.
8	Penutup lemak mulai menyebar, struktur tulang sulit untuk diidentifikasi, lemak penutup berlimpah.
9	Kerangka tubuh dan struktur pertulangan sudah tidak terlihat dan tidak teraba. Tulang pangkal ekor sudah tertutup oleh perlemakan dan bentuk persegi panjang pada tubuh belakang sudah membentuk lengkungan pada bagian kedua ujungnya. Mobilitas ternak lemah yang diakibatkan oleh lemak yang dibawanya.

Penentuan nilai tingkah laku birahi dilakukan dengan mengamati perubahan tingkah laku hewan betina. Nilai intensitas tingkah laku merupakan jumlah dari semua nilai tingkah laku yang muncul seperti gelisah, melenguh dan menaiki temannya (Listiani, 2005) yang ditunjukkan oleh sapi sebagai berikut:

Skor1: Ternak tidak memperlihatkan gejala perubahan tingkah laku

Skor 2: Ternak memperlihatkan satu gejala perubahan tingkah laku

Skor 3: Ternak memperlihatkan dua atau lebih gejala perubahan tingkah laku

Penentuan skor penampilan vulva dilakukan dengan cara mengamati perubahan warna (Listiani, 2005) sebagai berikut :

- Skor 1: Warna merah jambu, pembuluh perifer tidak terlihat
- Skor 2: Warna merah terang (kemerahan) dan pembuluh perifer terlihat jelas
- Skor 3: Warna merah tua dan percabangan pembuluh perifer terlihat sangat jelas.

Suhu vulva diukur menggunakan termometer digital ($^{\circ}\text{C}$) yang dimasukkan dalam vulva selama 3 menit saat birahi. Kebengkakan vulva diamati dengan cara pengukuran diameter menggunakan jangka sorong (Listiani, 2005). Data Intensitas

birahi (tingkah laku birahi dan perubahan warna vulva) dianalisis menggunakan analisis Kruskal Wallis, suhu vulva dan kebengkakan vulva dianalisis menggunakan analisis One Way Anova.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, hasil skoring tingkah laku birahi sapi yang sedang birahi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor tingkah laku sapi birahi

Sampel	BCS 3	BCS 4	BCS 5	BCS 6
1	1	1	1	1
2	1	1	1	2
3	1	2	1	1
4	1	3	1	2
5	1	2	2	2
Si	5	9	6	8
Ni	5	5	5	5

Keterangan : Si = banyak terjadinya intensitas birahi (skor) dalam BCS ke-i ; ni = banyak sampel ke-i

Hasil dari pengamatan tingkah laku sapi birahi, diketahui bahwa sapi dengan BCS 4 memiliki tingkah laku birahi yang paling sering muncul dan sapi dengan BCS 3 memiliki tingkah laku birahi yang paling sering tidak muncul. Analisis Kruskal Wallis mengenai tingkah laku birahi menghasilkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata dari BCS berbeda (BCS 3, 4, 5 dan 6) terhadap tingkah laku birahi sapi SimPO. Hal ini disebabkan karena setiap individu sapi menampilkan tingkah laku yang berbeda namun dengan intensitas yang sama, adapun tingkah laku yang sering nampak saat sapi betina

sedang birahi saat pengamatan yaitu sapi melenguh, gelisah (menanduk atau menendang saat didekati), nafsu makan turun, menaiki kandang atau menaiki sapi lain. Hasil penelitian Langi (2014) menyatakan bahwa BCS tidak berpengaruh terhadap tingkah laku gelisah dikarenakan pada saat birahi ternak menjadi lebih tenang. Kenampakan gelisah terjadi hampir secara keseluruhan pada setiap BCS (4, 5, 6 dan 7) sedangkan tingkah laku melenguh tidak nampak pada BCS 4 diasumsikan karena sapi BCS 4 kekurangan asupan pakan. Menurut pendapat Frandson (1996) bahwa tingkah

laku yang seringkali terlihat antara lain melenguh, gelisah, agresif, mungkin akan menanduk, mencoba untuk menaiki teman-temannya, serta sapi betina menjadi lebih jinak dari biasanya.

Pemunculan tingkah laku birahi tersebut diawali karena adanya rangsangan dari luar terhadap indera (penglihatan, pendengaran, penciuman dan perasa) yang diterima oleh hipotalamus dan kemudian hipotalamus memerintahkan hipofisa anterior supaya mensekresikan hormon FSH untuk pertumbuhan dan pematangan folikel di ovarium sehingga sel teka dalam ovarium mensekresikan hormon estrogen. Hormon estrogen akan memberikan pengaruh umpan balik pada hipotalamus untuk memberi sinyal agar hipofisa anterior mensekresikan hormon ACTH menuju kelenjar adrenal sehingga hormon adrenalin dan hormon kortisol disekresikan. Hormon adrenalin dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah dan memicu aktivitas denyut jantung sehingga tekanan darah meningkat serta memberi sinyal pada hipotalamus lalu hipotalamus memberi respon berupa tingkah laku gelisah.

Hormon kortisol menyebabkan tingginya kadar gula dalam darah dan meningkatkan hormon leptin yang dapat menurunkan nafsu makan. Hal ini sesuai dengan pendapat Setiawan *et al.* (2015) bahwa hormon adrenalin muncul akibat adanya aktivitas berlebih ketika birahi seperti gelisah, dikarenakan untuk mempercepat aliran darah dan mempercepat metabolisme yang berhubungan dengan menyuplai kebutuhan energi dalam tubuh. Menurut Nugroho (2010) bahwa stress menyebabkan produksi berlebih pada kortisol, kortisol adalah suatu hormon yang melawan efek insulin dan menyebabkan kadar gula darah tinggi, jika stress berat yang dihasilkan dalam tubuhnya, maka kortisol yang dihasilkan akan semakin banyak, ini akan mengurangi sensitivitas tubuh terhadap insulin. Menurut Hanisa dan Probosari (2014) bahwa hormon leptin disintesis dan disekresi oleh adiposit. Hormon leptin dapat menghambat nafsu makan dan menurunkan konsumsi makanan.

Berdasarkan hasil skoring perubahan warna vulva sapi SimPO saat sapisedang birahi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor warna vulva saat birahi

Sampel	BCS3	BCS4	BCS5	BCS6
1	1	3	3	3
2	3	2	3	3
3	1	1	2	1
4	1	1	1	2
5	3	3	3	2
Si	9	10	12	11
ni	5	5	5	5

Keterangan : Si = banyak terjadinya intensitas birahi (skor) dalam BCS ke-i ; ni = banyak sampel ke-i

Hasil dari pengamatan perubahan warna vulva saat sapi birahi, diketahui bahwa sapi dengan BCS 5 menunjukkan perubahan warna (merah tua) yang paling sering muncul dan sapi dengan BCS 3 memiliki perubahan warna (merah pucat) yang paling sering muncul, artinya intensitas yang lebih tinggi yaitu menunjukkan bahwa vulva berwarna merah tua (skor 3) terdapat pada sapi dengan BCS 5.

Hal ini dimungkinkan berhubungan dengan skor kondisi tubuh ternak, tetapi berdasarkan Analisis Kruskal Wallis perubahan warna vulva, menghasilkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata dari BCS berbeda terhadap perubahan warna vulva sapi SimPO saat birahi. Hal ini disebabkan karena setiap vulva sapi meski dengan BCS yang berbeda, mengalami kongesti pembuluh darah sehingga vulva menjadi berwarna merah. Perubahan warna vulva dipengaruhi oleh tingginya kadar hormon estrogen yang memberi respon pada adenohipofisa untuk memerintahkan kelenjar adrenal supaya mensekresikan hormon adrenalin yang dapat menyempitkan pembuluh darah dan memacu aktivitas jantung sehingga terjadi

kongesti pembuluh darah atau peningkatan jumlah darah pada pembuluh darah dan membuat warna vulva menjadi merah. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwasih *et al.* (2014) menyatakan bahwa ketika tingkat estrogen dalam darah meningkat maka akan meningkatkan tingkat hormon adrenalin yang dapat memicu denyut dan kontraksi jantung sehingga sirkulasi darah meningkat. Siswati (2014) menambahkan bahwa estradiol akan meningkatkan jumlah suplai darah pada alat kelamin sehingga vulva membengkak dan vestibulum menjadi berwarna merah terang karena kongesti pembuluh darah.

Hasil pengamatan suhu vulva pada sapi Simmental Peranakan Ongole (SimPO) yang birahi dapat dilihat pada Tabel 4. Analisis Anova mengenai suhu vulva saat sapi birahi menghasilkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata dari BCS berbeda terhadap suhu vulva sapi SimPO saat birahi. Hal ini sesuai dengan pendapat Langi (2014) bahwa BCS tidak berpengaruh terhadap perubahan menjadi hangat karena setiap BCS ternak secara keseluruhan menunjukkan perubahan menjadi hangat.

Tabel 4. Hasil pengukuran suhu vulva

Sampel	BCS 3	BCS 4	BCS 5	BCS 6	Total	Rataan
-----(^o C)-----						
1	38,30	38,10	38,17	38,30	152,87	38,22
2	38,23	38,03	38,30	38,63	153,19	38,30
3	37,83	38,07	38,13	38,37	152,40	38,10
4	38,27	38,33	38,33	38,33	153,26	38,32
5	38,13	38,10	38,10	38,20	152,53	38,13
Total	190,76	190,63	191,03	191,83	764,25	
Rataan	38,15	38,13	38,21	38,37		38,21

Suhu vulva sapi dengan BCS berbeda menghasilkan angka yang sama dan berubah menjadi hangat sebab dipengaruhi oleh adanya hormon estrogen yang mengirimkan sinyal kepada adenohipofisa untuk memerintahkan kelenjar adrenal supaya mensekresikan hormon adrenalin yang berfungsi untuk memicu denyut jantung dan meningkatkan aliran darah menuju ke vulva sehingga aktivitas sel-sel pada vulva meningkat dan menghasilkan suhu vulva yang hangat. Hal ini sesuai dengan pendapat Dewi *et al.* (2011) meningkatnya kadar estradiol menyebabkan meningkatnya jumlah suplai darah ke saluran alat kelamin, sehingga terjadi peningkatan aktivitas sel-sel di daerah vagina yang berakibat meningkatnya temperatur vagina. Purwasih *et al.* (2014) menambahkan bahwa tingkat

estrogen meningkat dalam darah maka akan meningkatkan hormon adrenalin dan menyebabkan memicu denyut dan kontraksi jantung yang dapat meningkatkan sirkulasi darah.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, hasil pengukuran kebengkakan vulva sapi SimPO saat birahi terlihat pada Tabel 5. Hasil pengamatan kebengkakan vulva menunjukkan bahwa sapi dengan BCS 6 memiliki ukuran kebengkakan vulva yang paling besar dan sapi dengan BCS 5 memiliki ukuran kebengkakan vulva yang paling kecil. Berdasarkan hasil analisis Anova mengenai kebengkakan vulva disimpulkan bahwa BCS tidak berpengaruh nyata pada perubahan kebengkakan vulva sapi saat birahi karena kebengkakan vulva tersebut terlihat pada semua BCS.

Tabel 5. Hasil pengukuran kebengkakan vulva

Sampel	BCS 3	BCS 4	BCS 5	BCS 6	Total	Rataan
	------(Cm)-----					
1	4,65	4,53	4,22	4,90	18,30	4,58
2	4,64	5,00	3,52	3,95	17,11	4,28
3	5,63	3,73	5,36	6,55	21,27	5,32
4	4,73	4,79	4,79	5,08	19,39	4,85
5	5,39	4,03	4,03	6,08	19,53	4,88
Rerata	5,01	4,42	4,38	5,31		4,78

Terjadinya kebengkakan vulva dipengaruhi oleh kadar hormon estrogen, hormon estrogen memberi respon kepada adenohipofisa untuk memerintahkan kelenjar adrenal supaya mensekresikan hormon adrenalin untuk membuat jantung berkontraksi cepat serta menyempitkan pembuluh darah sehingga darah yang dialirkan menuju vulva bertambah, sel-sel

pada vulva penuh dengan aliran darah sehingga menyebabkan vulva menjadi bengkak. Hal ini sesuai dengan pendapat Toelihere (1981) bahwa ketika suplai darah ke uterus bertambah sehingga mukosa berwarna merah jambu dan terjadi kongesti karena vaskularisasi bertambah serta pada saat birahi vulva mengendor sehingga bengkak pada saat estrus.

Purwasih *et al.* (2014) menambahkan bahwa tingkat estrogen meningkat dalam darah maka akan meningkatkan tingkat adrenalin, dan menyebabkan memicu denyut dan kontraksi jantung yang dapat meningkatkan sirkulasi darah.

KESIMPULAN

Intensitas birahi Sapi Induk Simmental Peranakan Ongole (SimPO) dengan *Body Condition Score* (BCS) berbeda tidak memperlihatkan pengaruh yang signifikan atau tidak berbeda nyata terhadap tingkah laku birahi, perubahan warna vulva, suhu vulva, kebengkakan vulva.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, R.R., Wahyuningsih dan D. T. Widayati. 2011. Respon estrus pada kambing Peranakan Ettawa dengan *Body Condition Score* 2 dan 3 terhadap kombinasi *implant control-led internal drug release* jangka pendek dengan injeksi Prostaglandin F2 Alpha. *J. Kedokteran Hewan*. **5** (1) : 11-16.
- Dinas Peternakan Provinsi Jawa Tengah. 2007. Tabulasi Hasil Survei Rumahtangga Peternakan Nasional 2007. Kerjasama Dinas Peternakan Provinsi Jawa Tengah dan Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah.
- Frandsen, R. D. 1996. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Cetakan ke-4, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh B. Srigandono dan K. Praseno)
- Hafizuddin, T. N. Siregar, M. Akmal, J. Melia, Husnurrisal, dan T. Arman-syah. 2012. Perbandingan intensitas birahi sapi aceh yang disinkronisasi dengan prostaglandin F2 alfa dan birahi alami. *J. Kedokteran Hewan*. **6** (2) : 81-83.
- Hanisa, N., dan E. Probosari. 2014. Perbedaan kadar kolesterol total sebelum dan setelah pemberian sari bengkuang (*pachyrrhizus erosus*) pada wanita. *Journal of Nutrition College*. **3** (4) : 673-679.
- Hembing. 2006. Mengendalikan Kolesterol Tinggi dengan Herba dan Pola Hidup Sehat. <http://portal.cbn.net.id> (11 Januari 2016).
- Herd, D.B, and L.R. Sprott. 1986. *Body Condition, Nutrition and Reproduction of Beef Cows*. Texas Agricultural Extension Service. B-1526.
- Langi, A.R.M. 2014. Pengaruh *Body Condition Score* (BCS) terhadap kualitas birahi hasil sinkronisasi birahi pada sapi potong di Kabupaten Sragen. Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi).
- Listiani, D. 2005. Pemberian PGF2 α pada Sapi Peranakan Ongole yang

- mengalami gangguan korpus luteum persis-ten. Universitas Diponegoro. Semarang. (Skripsi).
- Nugroho, S.A. 2010. Hubungan Antara Tingkat Stress terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Sukoharjo I Kabupaten Sukoharjo. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta. (Skripsi).
- Partodihardjo, S. 1980. Ilmu Reproduksi Hewan. Penerbit: Mutiara, Jakarta.
- Purwasih, R., E. T. Setiatin and D. Samsudewa. 2014. The effect of *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis supplementation on uterine involution process evaluated by oestrus post partum behavior and *ferning*. JITAA. 39 (1):17-22.
- Setiawan, I.A., D. Samsudewa dan Sutiyono. 2015. Pengaruh jumlah pejantan perkandang terhadap tingkah laku reproduksi Rusa Timor (*Rusa Timorensis*) betina. Agromedia. 33 (2) : 71 – 77.
- Siregar, S. B. 2008. Penggemukan Sapi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Siswati, E. 2014. Tampilan Birahi Sapi Peranakan Ongole dan Sapi Simmen-tal Peranakan Ongole Berdasarkan Gambaran *Ferning* Serviks dan Saliva di Kecamatan Pulokulon, Kabupaten Grobogan. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro, Semarang. (Skripsi).
- Toelihere, M.R. 1981. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Winugroho, M. 2002. Strategi pemberian pakan tambahan untuk memperbaiki efisiensi reproduksi induk sapi. Jurnal Litbang Pertanian. 21(1) : 19-23.