

IDENTIFIKASI PENYEBAB KASUS GANGGUAN REPRODUKSI PADA SAPI DI JAWA TENGAH, JAWA TIMUR DAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA TAHUN 2015 DAN 2017

Indarto Sudarsono¹, Bagoes Poernadajaja¹, Rosmita Ikaratri¹

¹Balai Besar Veteriner Wates
e-mail : indartojogja@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan Penanggulangan Gangguan Reproduksi telah digulirkan oleh pemerintah melalui GBIB tahun 2015 dan UPSUS SIWAB tahun 2017, tujuan dari kegiatan tersebut untuk meningkatkan produksi daging sapi menuju swasembada daging sapi. Balai Besar Veteriner Wates mendapat alokasi sejumlah anggaran untuk melaksanakan kegiatan Penanggulangan Gangguan Reproduksi di wilayah D.I Yogyakarta, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Hasil kegiatan menunjukkan perbedaan prosentase diagnosa gangguan reproduksi. Beberapa kasus gangguan reproduksi ada yang mengalami penurunan, sedangkan yang lainnya justru mengalami kenaikan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui penurunan dan kenaikan kasus gangguan reproduksi beberapa penyebab perubahan hasil diagnosa gangguan reproduksi pada tahun 2015 dan 2017. Materi dan metode yang digunakan dengan mengumpulkan data hasil diagnosa gangguan reproduksi tahun 2015 dan 2017, membandingkan hasil diagnosanya, melihat faktor-faktor yang berisiko mempengaruhi perubahan hasil diagnosa gangguan reproduksi pada 2 tahun tersebut, kemudian menganalisis penyebab-penyebabnya. Hasil dan pembahasan, dari hasil kajian diagnosa gangguan reproduksi tahun 2015 dan 2017 menunjukkan penurunan kasus Hypofungsi dari 38,5% menjadi 31,8%, sedangkan kasus endometritis mengalami kenaikan dari 2,5% menjadi 7,0%. Berbagai penyebab yang bisa menurunkan kasus hypofungsi salah satunya adalah treatment premiks, sedangkan peningkatan kasus metritis juga bisa disebabkan berbagai hal, salah satunya akibat kurang aseptisnya pelayanan reproduksi.

Kata Kunci : Diagnosa gangguan reproduksi tahun 2015 dan 2017

PENDAHULUAN

Tahun anggaran 2015 balai Besar Veteriner Wates mendapatkan alokasi sejumlah anggaran untuk mendukung kegiatan Gertak Birahi dan Inseminasi Buatan (GBIB) berupa kegiatan penanggulangan gangguan reproduksi, target untuk pengobatan gagguan reproduksi sejumlah 203.850 akseptor, dengan realisasi pengobatan sebesar 207.721 akseptor Sedangkan tahun 2017 kegiatan penanggulangan gangguan reproduksi diadakan lagi untuk mendukung kegiatan Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting (UPSUS SIWAB), Balai Besar Veteriner Wates juga mendapatkan sejumlah anggaran untuk kegiatan penanggulangan gangguan reproduksi dengan alokasi 167.676 akseptor dengan realisasi pengobatan sebesar 169.300 akseptor. Kegiatan tersebut dilaksanakan di 3 Provinsi yakni di Provinsi Jawa Timur, Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta, Distribusi target penanggulangan gangguan reproduksi per kabupaten dihitung berdasarkan proporsi populasi ternak sapi di masing-masing kabupaten. Kabupaten dengan populasi yang tinggi mendapatkan proporsi penanggulangan gangguan reproduksi lebih besar. Setiap ternak yang mengalami gangguan reproduksi

diberikan pengobatan, tiga obat wajib yakni obat cacing, vitamin A, D dan E injeksi dan Premiks, jika perlu dapat ditambahkan dengan treatment obat lain dengan menyesuaikan hasil diagnosa. Tiga obat wajib tersebut dimaksudkan untuk meningkatkan performa tubuh dan performa sistem reproduksi.

Kasus gangguan reproduksi yang ditemukan pada kegiatan penanggulangan gangguan reproduksi adalah kasus silent heat, hypofungsi, endometritis, corpus luteum persisten, kawin berulang, ovarial cyst, vulvitis, vaginitis, retensi placenta, invulsi uterus terlambat, pyometra dan mumifikasi fetus, juga beberapa dan kasus lainnya akan tetapi prosentasenya rendah. Kasus-kasus yang mendominasi adalah kasus silent heat, hypofungsi dan endometritis, dan kawin berulang. Gangguan reproduksi yang ditemukan pada tahun 2015 dan 2017 terjadi pergeseran atau perubahan jumlah kasus gangguan reproduksi yang disebabkan oleh berbagai sebab.

TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tren perubahan hasil diagnosa gangguan reproduksi tahun 2015 dan 2017 dan mengetahui penyebab perubahan hasil diagnosanya.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan adalah data sekunder laporan tahunan Penanggulangan Gangguan Reproduksi dari Balai Besar Veteriner Wates tahun 2015 dan Tahun 2017. Metode yang digunakan dengan mengumpulkan data hasil diagnosa gangguan reproduksi tahun 2015 dan 2017, kemudian data tersebut diakumulasikan. Data penyakit Gangguan Reproduksi tahun 2015 dan 2017 dibandingkan hasil diagnosanya, melihat faktor-faktor yang berisiko mempengaruhi perubahan hasil diagnosa gangguan reproduksi pada 2 tahun tersebut, kemudian menganalisis penyebab-penyebabnya.

HASIL

Target penanggulangan gangguan reproduksi pada tahun 2015 sebesar 203.850 akseptor, dengan realisasi pengobatan sejumlah 207.721 akseptor, dari akseptor tersebut gangguan reproduksi yang berhasil didiagnosa dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Diagnosa Gangguan Reproduksi Tahun 2015

NO	PROVINSI	TARGET AKSEPTOR	REALISASI	JENIS DIAGNOSA GANGREP															
				HYPOFUNGSI	CLP	ENDOMETRITIS	PYOMETRA	KAWIN BERULANG	ATROPI UTERUS	HYPOPLASIA	KISTA OVARIUM	SILENT HEAT	VULVITIS	VAGINITIS	RETENSI PLACENTA	MUMIFIKASI KASI FETUS	INFILUSI UTERUS TERLAMBAT	METRI	LAIN-LAIN
1	JAWA TIMUR	134.100	137.441	48.543	11.912	3.569	230	24.167	445	202	1.028	33.229	483	458	501	18	9.310	474	2.812
2	JAWA TENGAH	61.500	61.999	27.091	2.509	1.424	39	8.469	68	158	490	11.569	1.114	168	261	13	3.431	648	4.547
3	DI YOGYAKARTA	8.250	8.281	4.380	235	102	2	553	9	9	107	2.413	3	3	6	1	62	17	399
JUMLAH		203.850	207.721	79.994	14.656	5.185	271	33.189	522	389	1.625	47.211	1.570	629	768	32	12.803	1.139	7.758
PROSENTASE			101,899	38,51	7,06	2,50	0,13	15,98	0,25	0,18	0,78	22,73	0,76	0,30	0,37	0,02	6,16	0,55	3,73

Dari tabel dapat dilihat bahwa kasus gangguan reproduksi yang memiliki prosentase besar adalah kasus Hypofungsi sebesar 38,51%, Silent heat sejumlah 22,73%, Kawin berulang 15,98%, kasus lainnya di bawah 10%, adapun kasus di bawah 10% yang cukup menonjol adalah Corpus luteum persisten 7,06%, Kasus Involusi uterus terlambat sebesar 6,16%, sedangkan kasus lainnya di bawah 5%. Kasus gangguan reproduksi jika dibuat grafik sebagai berikut :

Target akseptor pada kegiatan penanggulangan gangguan reproduksi tahun 2017, sebesar 167.676 akseptor, dari target tersebut berhasil dilaksanakan pengobatan terhadap gangguan reproduksi sebesar 169.300 akseptor, diagnosa gangguan reproduksi yang berhasil didiagnosa oleh petugas lapangan dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Diagnosa Gangguan Reproduksi Tahun 2017

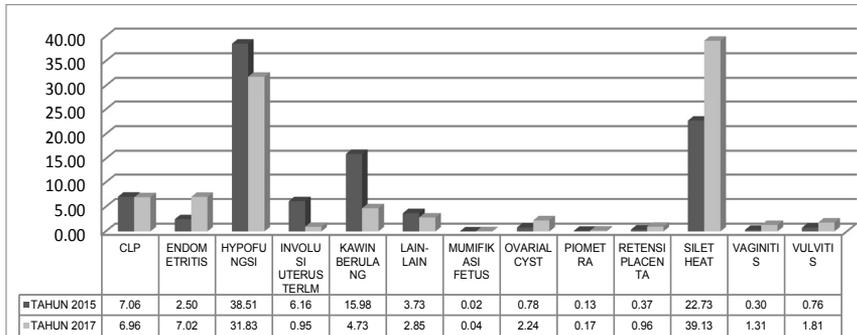
PROVINSI	TARGET	REALISASI	KASUS GANGGUAN REPRODUKSI															
			HYPOFUSI	CLP	ENDOMETRITIS	PIOMETRA	OVARIAL CYST	SILET HEAT	VULVITIS	VAGINITIS	MUMIFIKASI FETUS	RETENSI PLACENTA	INVOLUSI UTERUS TERLAMBAT	KAWIN BERULANG	LAIN-LAIN			
DI Yogyakarta	6.156	6.256	3.561	188	267	4	38	2.137	2	4	-	49	-	-	-	-	6	
Jawa Tengah	47.010	47.613	18.470	1.655	1.948	29	1.066	17.888	488	255	15	466	423	2.950	1.960	-	1.960	
Jawa Timur	114.510	115.431	31.850	9.941	9.673	249	2.692	46.219	2.577	1.953	53	1.115	1.181	5.063	2.865	-	2.865	
JUMLAH	167.676	169.300	53.881	11.784	11.888	282	3.796	66.244	3.067	2.212	68	1.630	1.604	8.013	4.831	-	4.831	
PROSENTASE		100,97	31,83	6,96	7,02	0,17	2,24	39,13	1,81	1,31	0,04	0,96	0,95	4,73	2,85	-	2,85	

Dari tabel diketahui kasus gangguan reproduksi terbanyak adalah silent heat sebesar 39,13%, kemudian kasus hypofungsi sebesar 31,83%, kasus lainnya di bawah 10% adalah kasus endometritis sebesar 7,02%, dan kasus CLP sebesar 6,96%.

PEMBAHASAN

Kasus gangguan reproduksi tahun 2015 dan 2017 jika disandingkan dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Perbandingan prosentase kasus gangguan reproduksi tahun 2015 dan 2017



Jika dilihat prosentase kasus gangguan reproduksi tahun 2015 dan 2017 tersebut di atas, maka yang terjadi perubahan mencolok ada 5 kasus yakni kasus Endometritis, kasus Hypofungsi, Involusi uterus terlambat, Kawin berulang, dan kasus Silent heat. Kasus gangguan reproduksi yang mengalami penurunan adalah kasus hypofungsi, involusi uterus terlambat dan kasus kawin berulang, sedangkan kasus endometritis dan kasus silent heat mengalami kenaikan.

Kasus gangguan reproduksi endometritis pada tahun 2015 sebesar 2,50%, sedangkan pada tahun 2017, terjadi peningkatan yang signifikan menjadi sebesar 7,02%, atau terjadi peningkatan sebesar 4,52%. Endometritis merupakan peradangan pada lapisan mukosa uterus. Menurut Ball dan Peters (2004), endometritis merupakan peradangan pada endometrium dan membran mukosa uterus yang sering disebabkan oleh adanya infeksi bakteri. Menurut Noakes et al. (2001), endometritis dan metritis merupakan salah satu penyebab kemajiran pada ternak. Endometritis pada ternak dapat dibedakan menjadi dua, yaitu endometritis klinis dan endometritis subklinis. Secara klinis, prevalensi endometritis lebih tinggi pada sapi-sapi yang *mature*. Sapi dengan endometritis dapat didiagnosa berdasarkan palpasi perrektal dengan hasil berupa tidak terabanya struktur ovarium. Sedangkan endometritis subklinis dapat didefinisikan sebagai inflamasi pada uterus yang biasanya ditentukan dengan pemeriksaan sitologi, tidak adanya eksudat purulenta di vagina. Endometritis subklinis biasanya terjadi ketika proses involusi sudah lengkap (sekitar 5 minggu postpartus). Uterus merupakan organ yang steril sedangkan di vagina terdapat banyak mikroorganisme, mikroorganisme dari vagina ini dapat masuk ke uterus terutama pada saat perkawinan atau melahirkan. Bila jumlah mikroorganisme terlalu banyak dan kondisi uterus mengalami gangguan maka dapat terjadi endometritis. Kejadian endometritis kemungkinan besar terjadi pada saat inseminasi buatan atau penanganan kelahiran yang kurang higienis, sehingga banyak bakteri yang masuk ke uterus, seperti bakteri non spesifik (*E. coli*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*

dan *Salmonella*), maupun bakteri spesifik (*Brucella* sp, *Vibrio foetus* dan *Trichomonas foetus*).

Kasus gangguan reproduksi Hypofungsi tahun 2015 mendominasi dengan jumlah kasus sebesar 38,51%, sedangkan pada tahun 2017 kasus hypofungsi mengalami penurunan yang cukup signifikan menjadi 31,83%, atau mengalami penurunan sejumlah 6,68%. Kasus hypofungsi disebabkan oleh defisiensi nutrisi, lamanya rekondisi fungsi ovarium pasca beranak, respon *suckling* / menyusui (*endocrine feedback reaction*). Selain itu hipofungsi ovarium dapat diakibatkan oleh manajemen pakan yang buruk, stres lingkungan dan defisiensi hormon (Herry, 2015), sehingga terjadi gangguan hormonal. Manajemen pakan yang buruk dimana pemberian pakan dalam jumlah yang tidak sesuai mengakibatkan nutrisi yang diabsorpsi ke dalam tubuh ternak tidak memadai dengan nutrisi yang dibutuhkan oleh penggunaan energi harian. Hal ini menyebabkan kondisi tubuh ternak memburuk sehingga mengganggu fungsi tubuh secara keseluruhan maka dalam pemberian pakan sehari - hari, dibutuhkan nutrisi yang menunjang saluran reproduksi seperti protein, vitamin A, dan mineral seperti fosfor, yodium, dan tembaga (Lukman, et al. 2007). Pada Kegiatan penanggulangan gangguan reproduksi yang dilaksanakan oleh BBVet Wates adalah pemberian tiga obat wajib terhadap semua ternak yang mengalami gangguan reproduksi yakni Obat cacing, Premiks dan Vitamin A,D,E injeksi jika diperlukan ditambah dengan obat lain atau hormon yang sesuai dengan diagnosa, dengan pemberian 3 obat wajib ini memungkinkan untuk meningkatkan performa kesehatan ternak yang mengalami gangguan reproduksi. Dimungkinkan pemberian ketiga obat wajib tersebut dapat menurunkan kasus hypofungsi. Dan diketahui bahwa operasional kegiatan penanggulangan gangguan reproduksi tahun 2015 pada bulan september – November 2015 yang waktu terjadi pada musim kemarau panjang, sedangkan tahun 2017 relatif tidak terjadi kemarau panjang sehingga pakan cukup tersedia.

Kasus involusi uterus terlambat mengalami penurunan yang cukup signifikan, pada tahun 2015 sebesar 6,16%, dan tahun 2017 sebesar 0,95%, atau terjadi penurunan sebesar 5,22%. Involusi uterus adalah kembalinya uterus ke fungsi dan ukuran normalnya seperti waktu tidak bunting. Pada sapi perah dengan kelahiran normal involusi uterus terjadi selama 35-40 hari post partus (Ahmed, 2009). Involusi uterus dapat dipengaruhi beberapa hal antara lain kontraksi miometrium, eliminasi bakteri dan regenerasi dari endometrium (Arthur 1996). Involusi uterus harus terjadi secara aseptik akan tetapi beberapa kondisi di lapangan seperti retensi plasenta memungkinkan terjadinya kontaminasi patogen di uterus dan dapat menyebabkan kondisi immunosupresif (Cai, 2000). Dengan adanya kegiatan penanganan gangguan reproduksi memungkinkan untuk petugas banyak turun di lapangan sehingga melakukan penanganan yang baik pasca melahirkan hingga dapat menurunkan kasus involusi uterus terlambat.

Kasus gangguan reproduksi kawin berulang (*repeat breeding*) adalah sapi betina yang mempunyai siklus dan periode birahi yang normal yang sudah dikawinkan 2 kali atau lebih dengan pejantan *fertil* atau diinseminasi dengan semen pejantan *fertil* tetapi tetap belum bunting (Toelihere, 1981). Kasus kawin berulang pada tahun 2015 mencapai 15,98%, sedangkan pada tahun 2017 kasus tersebut mengalami penurunan yang cukup signifikan menjadi 4,73%, atau mengalami penurunan sebesar 11,25%. Menurut Zemjanis (1980) secara umum *repeat breeding* disebabkan oleh dua faktor utama yaitu kegagalan fertilisasi dan kematian embrio dini. Kegagalan fertilisasi dapat disebabkan oleh berbagai macam penyebab antara lain kelainan anatomi saluran reproduksi, kelainan ovulasi, sel telur yang abnormal, sperma yang abnormal, dan kesalahan pengelolaan reproduksi. Menurut Harjopranoto (1995), kelainan ovulasi dapat menyebabkan kegagalan pembuahan sehingga akan menghasilkan sel telur yang belum cukup dewasa sehingga tidak mampu dibuahi oleh sperma dan menghasilkan embrio yang tidak sempurna. Pada sapi, atau kerbau kasusnya mencapai 13,19% (Hardjopranjoto, 1995). Kesalahan pengelolaan reproduksi dapat berupa : Kurang telitinya dalam deteksi birahi sehingga terjadi kesalahan waktu untuk diadakan inseminasi buatan (Toelihere, 1981). Deteksi birahi yang tidak tepat menjadi penyebab utama kawin berulang, karena itu program deteksi birahi harus selalu dievaluasi secara menyeluruh. Saat deteksi birahi salah, birahi yang terjadi akan kecil kemungkinan terobservasi dan lebih banyak sapi betina diinseminasi berdasarkan tanda bukan birahi, hal ini menyebabkan waktu inseminasi tidak akurat sehingga akan mengalami kegagalan pembuahan (Brunner, 1984); Penyebab kawin berulang meliputi kualitas sperma yang tidak baik dan teknik inseminasi yang tidak tepat (Brunner, 1984); Sapi betina yang mengalami *metritis*, *endometritis*, *cervitis* dan *vaginitis* dapat menjadi penyebab kawin berulang pada sapi (Brunner, 1984); Manajemen pakan dan sanitasi kandang yang tidak baik (Toelihere, 1981); Kesalahan dalam memperlakukan sperma, khususnya perlakuan pada semen beku yang kurang benar, pengenceran yang kurang tepat, proses pembekuan sperma, penyimpanan dan *thawing* yang kurang baik (Toelihere, 1981); Faktor manajemen lain seperti pemelihara atau pemilik ternak hendaknya ahli dalam bidang kesehatan reproduksi (Toelihere, 1981). Sejak adanya kegiatan GBIB dan Penanggulangan Gangguan reproduksi kegiatan pelatihan tenaga reproduksi praktis lebih banyak sehingga meningkatkan kemampuan para petugas reproduksi di lapangan.

Kasus gangguan reproduksi silent heat pada tahun 2015 sebesar 22,73% dan meningkat menjadi 39,13 pada tahun 2017 atau mengalami peningkatan sebesar 16,40%. Proses ovulasi pada sapi silent heat berjalan secara normal dan bersifat subur, tetapi tidak disertai dengan gejala birahi atau tidak ada birahi sama sekali. Silent heat terjadi karena rendahnya kadar estrogen dalam darah. Defisiensi nutrisi : β karotin, P, Co dan berat badan yang rendah akan menyebabkan kejadian silent heat dan subestrus pada sapi. Kejadian ini sering

terjadi pada sapi *post partus*. Sebagai predisposisi dari kasus silent heat dan sub estrus adalah genetik. Hormon LH pada kejadian silent heat dan sub estrus mampu menumbuhkan folikel pada ovarium sehingga terjadi ovulasi, tetapi tidak cukup mampu dalam mendorong sintesa hormon estrogen oleh sel granulosa dari folikel de Graaf sehingga tidak muncul birahi (Putro, 2008). Tidak adanya korpus luteum pada siklus birahi sebelumnya menyebabkan konsentrasi progesteron sangat rendah dalam darah saat ovulasi pertama setelah melahirkan, hal ini menyebabkan ovarium kurang responsif terhadap hormon yang dikeluarkan oleh hipofisa anterior. Oleh karena itu, pada siklus birahi berikutnya menyebabkan *silent heat* (Hafez, 2000).

Silent heat biasa terjadi pada sapi hasil persilangan. Birahi tenang banyak terjadi pada sapi *Brahman-Cross*. Sapi dengan birahi tenang mempunyai siklus reproduksi dan ovulasi normal, namun gejala birahinya tidak terlihat. Birahi tenang akan mengakibatkan peternak tidak dapat mengetahui kapan sapi birahi, sehingga tidak dapat dikawinkan dengan tepat. Sifat birahi sapi *Brahman-Cross* yang cenderung tenang ini timbul diakibatkan oleh faktor genetik, manajemen peternakan tradisional, defisiensi komponen-komponen pakan atau defisiensi nutrisi, perkandangan tradisional, sempit, kurang gerak, kandang individual, kondisi fisik jelek, kebanyakan karena parasit interna (cacing), atau dalam proses adaptasi (Putro, 2006). Dengan adanya *cross-breed* hasil IB, memperbanyak jumlah sapi *cross-breed* yang berisiko memperbanyak kasus silent heat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kasus gangguan reproduksi yang mengalami penurunan dari tahun 2015 dan tahun 2017 adalah kasus hipofungsi, involusi uterus terlambat dan kawin berulang. Kasus gangguan reproduksi yang mengalami kenaikan adalah endometritis dan silent heat, gangguan reproduksi diakibatkan oleh berbagai sebab yang saling mempengaruhi adapun faktor-faktor penyebab antara lain kurang higienisnya saat melakukan inseminasi buatan, adanya treatment premiks, vitamin A,D,E, obat cacing, faktor musim yang berkaitan dengan ketersediaan pakan, adanya peningkatan kemampuan petugas, juga adanya *cross-breed* dari hasil inseminasi buatan.

Saran

Perlu adanya penelitian yang lebih detail dan spesifik yang mempengaruhi penurunan dan kenaikan prosentase kasus-kasus gangguan reproduksi.

LIMITASI

Penulisan ini dibatasi pada kasus-kasus gangguan reproduksi dengan perubahan prosentase mencolok pada tahun 2015 dan tahun 2017, dan terbatas pada studi pustaka dari penyebab yang mempengaruhi penurunan dan kenaikan kasus gangguan reproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Herry AH. 2015. Pemberantasan Kasus Kemajiran Pada Ternak Menuju Kemandirian Dibidang Kesehatan Reproduksi Hewan Dan Ketahanan Pangan Di Indonesia. Makalah. Dalam: Pidato Guru Besar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, 25 April 2015.
- Lukman AS, Wulan CP dan Dian R. 2007. Petunjuk Teknis Penanganan Gangguan Reproduksi Pada Sapi Potong. Grati Pasuruan (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.
- Toelihere, M.R, 1981, Ilmu Kemajiran Pada Ternak Sapi, Edisi Pertama, Institut Pertanian Bogor,.
- Hardjopranjoto, H.S, 1995, *Ilmu Kemajiran Pada Ternak*, Airlangga University Press,
- Arthur, G.H, 1975, *Veterinary Reproduction And Obstetrics*, Fourth Edition, The English Language Book Society And Baillere Tindall.
- Zemjanis, R, 1980, *Repeat Breeding or Conception Failure in cattle; Current Therapy in Theorigenology.*,Morrow, D.A, W.B Saunders Company Philadelphia.
- Brunner, M. A, 1984, *Repeat Breeding*, Dairy Integrated Reproductive Management, Cornell University, [www. Repeat breeding.com](http://www.Repeatbreeding.com)
- Noakes DE, Parkinson TJ, England GCW. 2001. Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics 8th Edition. Pennsylvania: Harcourt Publishers Limited
- Ball PJH, Peters AR. 2004. Reproduction in Cattle 3rd Edition. Oxford: Blackwell Publishing.
- Ahmed. 2009. Strategy Trials For Prevention of Retained Fetal Membranes In Frisien Herd In Egypt. *J. Global Veterinaria*.
- Arthur HG. 1996. Veterinary Reproduction & Obstetrics. Saunders Company Ltd, London.

- Cai TQ. 2000. Association between neutrophil functions and periparturient disorders in cows. *J. Vet Res.*
- Putro, P. P. 2008. *Sapi Brahman-Cross, Reproduksi dan Permasalahannya*. Bagian reproduksi dan Kebidanan FKH UGM Yogyakarta.
- Hafez, E.S.E. (2000). *Reproduction In Farm Animals 7th Edition*. Reproductive Health Centre, Kiawah Island, South Carolina, USA.
- Putro, P. P. 2006. *Gangguan Reproduksi pada Sapi Brahman-Cross*. Bagian Reproduksi dan Kebidanan FKH UGM Yogyakarta.