

DIAGNOSA KEBUNTINGAN SAPI DENGAN MENGGUNAKAN ACCU ZUUR

Oleh :

Alfred Rudyanto Mage¹, Nuryanto², Sucipto²

¹ Kantor Camat Waigete Kabupaten Sikka Provinsi Nusa Tenggara Timur
Jl. Raya Maumere-Larantuka, Waigete, Kab. Sikka, Nusa Tenggara Timur

² Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Magelang

Jl. Magelang-Kopeng, Km 7, Tegalrejo Kab. Magelang, Jawa Tengah

Email : rudyanto.agape@gmail.com

ABSTRAK

Kajian dilaksanakan selama 1 (satu) bulan, dari tanggal 1 Maret 2017 sampai dengan 31 Maret 2017, berlokasi di Laboratorium Ternak Besar dan Laboratorium Reproduksi STPP Magelang Jurusan Penyuluhan Peternakan di Magelang dan di Kandang Kelompok Ternak Sukomulyo Desa Bawang Kecamatan Pakis, jumlah sampel 10 ekor sapi betina tidak bunting, 10 ekor ternak sapi betina bunting dan 10 ekor sapi betina diduga bunting/telah dikawinkan, dengan usia kebuntingan 1-5 bulan.

Tujuan kajian ini adalah Ingin membuktikan apakah accu zuur dapat digunakan sebagai bahan untuk mendeteksi kebuntingan pada sapi. Metode kajian adalah individual urin sapi direaksikan dengan accu zuur, pada 10 ekor sapi tidak bunting, 10 ekor sapi positif bunting dan 10 ekor sapi disduga bunting / telah dikawinkan dan diamati selama 5-10 menit.

Hasil kajian menunjukkan bahwa accu zuur yang direaksikan dengan urin sapi, pada sapi yang tidak bunting menunjukkan hasil yang negatif (tidak terjadi perubahan warna dan tidak timbul gelembung gas fluoresensi), accu cuur yang direaksikan dengan 10 ekor urin sapi bunting menunjukkan hasil yang positif (terjadi perubahan warna dan timbul gelembung gas), accu zuur yang direaksikan dengan 10 ekor sapi yang diduga bunting/telah dikawinkan menunjukkan 8 ekor positif bunting (terjadi perubahan warna dan timbul gelembung gas fluoresensi) dan 2 ekor negatif (tidak terjadi perubahan warna/tidak timbul gas fluoresensi), namun setelah umur kebuntingan 4 bulan dengan palpasi rektal membuktikan 2 ekor sapi tersebut bunting.

Kata kunci: Diagnosa, Kebuntingan, Accu Zuur,

DIAGNOSIS PREGNANCY OF COW USE ACCU ZUUR

ABSTRACT

The study was conducted during 1 (one) month, from March 1st, 2017 to March 31st, 2017, at the Laboratory of large livestock and reproduction Laboratory of Agriculture Extension Collage in Magelang, Animal Husbandry Extension Department and the farmers group's cage in Sukomulyo Bawang Village, Pakis Subdistrict, 10 samples of non-pregnant cows, 10 of pregnant cows and 10 cows that supposedly pregnant/has been mated, with age of pregnancy was 1-5 months.

The purpose of this study is to prove whether zuur accu can be used as an ingredient to detect pregnancy in cow. The method of study was individual urine cow was reacted with accu zuur, on 10 non-pregnant cows, 10 positive pregnant cows and 10 cows that supposedly pregnant/has been mated and observed for 5-10 minutes.

The results of the study showed that the accu zuur which reacted with cow urine, in non-pregnant cows showed negative results (no color changed and no bubbles appeared), the accu cuur which reacted with 10 urine positive pregnant cows showed a positive result (color changed and bubbles appeared), the zuur accu which reacted with 10 cows that supposedly pregnant/has been mated showed 8 cows in positive result (color changed and bubbles appeared) and 2 cows negative result (no color changed and no bubbles appeared), but after four months of pregnancy, with the rectal palpation proved 2 cows that mentioned were pregnant.

Keywords: Diagnosis, Pregnancy, Accu Zuur.

I. PENDAHULUAN

Kementerian Pertanian (Kementan) tengah mengintensifkan program upaya khusus (upsus) Sapi Indukan Wajib Bunting (SIWAB) yang bertujuan meningkatkan populasi dan produksi ternak ruminansia besar. Untuk itu perlu diusahakan perbanyakkan anak sapi yang dapat dilakukan oleh betina selama masa produksi.

Upaya untuk mendukung peningkatan populasi tersebut terutama pada usaha peternakan rakyat diperlukan suatu teknologi tepat guna spesifik lokasi sesuai dengan kondisi agroekosistem dan kebutuhan pengguna yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani (Affandi, dkk., 2007).

Salah satu upaya dalam proses pemeliharaan untuk mendapatkan hasil maksimal yaitu tentang pengembangan perbibitan yang sangat menguntungkan. Selain faktor bibit, perkandangan, pakan dan kesehatan, tatalaksana pemeliharaan ternak khususnya dalam diagnosa kebuntingan setelah ternak dikawinkan juga harus di perhatikan karena kemampuan peternak masih kurang terutama dalam menentukan ternak bunting atau tidak bunting.

Perumusan masalah dari kajian ini adalah Apakah Asam Sulfat (H_2SO_4) konsentrasi 35% yang terdapat pada accu zuur dapat digunakan sebagai bahan untuk mendeteksi kebuntingan pada sapi.

Ditinjau dari latar belakang dan perumusan masalah tersebut, maka tujuan dari pengkajian ini adalah Ingin membuktikan apakah Asam Sulfat (H_2SO_4) konsentrasi 35% yang terdapat pada accu zuur dapat digunakan sebagai bahan untuk mendeteksi kebuntingan pada sapi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kebuntingan

Kebuntingan didefinisikan sebagai suatu periode fisiologis pasca perkawinan ternak betina yang menghasilkan konsepsi yang diikuti proses perkembangan embrio kemudian fetus hingga terjadinya proses partus (Hafez, 2000). Menurut Frandson (1992), kebuntingan merupakan suatu keadaan dimana anak sedang berkembang di dalam uterus seekor betina, suatu rentan waktu yang disebut dengan periode kebuntingan yang terentang dari saat pembuahan (fertilisasi) sampai lahirnya anak. Sedangkan kebuntingan dini merupakan suatu kebuntingan yang bisa dideteksi sebelum terjadinya sapi tidak kembali minta kawin (*non return*

rate) atau bunting. Kebuntingan merupakan keadaan di mana anak sedang berkembang dalam uterus seekor hewan betina (Ilawati, 2009).

B. Hormon Estrogen

Simmer (1968) dalam Afdhal (1987) menyatakan bahwa plasenta memproduksi estrogen dengan bukti-bukti tidak langsung. Bukti-bukti tersebut antara lain yaitu: (1) Estrogen banyak ditemukan dalam jaringan plasenta; (2) estrogen akan menurun kadarnya dalam darah dan urine bila plasenta dikeluarkan; (3) estrogen tetap diproduksi pada percobaan ovariectomi; (4) melalui percobaan transpalantasi jaringan menunjukkan adanya produksi estrogen, (5) perfusi precursor estrogen pada plasenta akan menghasilkan estrogen.

Pada sapi, estrogen utama yang diproduksi adalah 17-alfa-estradiol ($C_{18}H_{24}O_2$) dan estron ($C_{18}H_{22}O_2$), disamping sedikit 17-beta-estradiol. Peningkatan konsentrasi dalam darah mulai nyata sejak hari ke 250 yaitu sebesar 2000 pg/ml (pikogram per miligram) pada 2 sampai 4 hari sebelum partus. (Catchpole, 1977 dalam Afdhal, 1987).

Berbeda dengan ovarium, plasenta tidak dapat berdiri sendiri dalam mensintesa estrogen, tetapi tergantung, pada precursor-precursor yang diturunkan dari organ-organ lain. Precursor utama estrogen seperti asetat, kolesterol dan progesteron tidak dapat diubah menjadi estrogen oleh plasenta. Dengan demikian dikatakan bahwa plasenta merupakan organ endokrin yang tidak lengkap (Bell et al 1972 dalam Afdhal, 1987).

Estrogen plasenta bekerjasama dengan oksitosin dan relaksin pada waktu melahirkan. Tanpa estrogen, serviks dan ligamentum pelvis tidak akan peka terhadap relaksin (Partodihardjo, 1982).

Pada uterus, estrogen bekerja langsung pada urat daging, dan secara tidak langsung meningkatkan pelepasan oksitosin dari hipofisa dan meningkatkan kadar prostaglandin uterus. Kerja estrogen spontan yang menyebabkan kontraksi uterus akan menghilangkan kerja progesteron sebagai penghambat. Pada sapi dan domba tingginya kadar estrogen berhubungan erat dengan relaksin dalam merelaksasi ligamentum pelvis. Pada kuda hubungan ini tidak begitu jelas (Hafez, 1980).

Estrogen tidak selalu bekerja mengakhiri kebuntingan pada semua spesies. Pada manusia tingginya kadar estrogen tidak menyebabkan dimulainya proses kelahiran, bahkan berkurangnya sintesa estrogen secara drastis sering kali dijumpai pada kasus keguguran (Heap, 1972). Demikian pula halnya dengan estrogen yang terdapat pada kuda, tidak diperlukan

untuk merangsang (induksi) kelahiran, tapi hanya berguna untuk perlemasan dan relaksasi serviks. Hal ini kiranya dapat dimengerti karena menjelang dan pada saat kelahiran estrogen darah menurun kadarnya (Hafez, 1980).

C. Diagnosa Kebuntingan Dengan Asam Sulfat (H_2SO_4)

Menurut Salisbury dan Van Demark (1985) selama kebuntingan terjadi pertumbuhan dan perkembangan individu baru yang merupakan hasil dari perbanyakan, pertumbuhan, perubahan susunan serta fungsi sel. Perubahan tersebut meliputi bertambahnya volume dan sirkulasi darah kelenjar uterus yang tumbuh membesar dan berkelok-kelok serta infiltrasi sel darah putih yang mempersiapkan saluran reproduksi betina untuk kebuntingan. Setiap individu memiliki lama bunting bervariasi, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor genetik, faktor maternal, fetal dan lingkungan. Contohnya sapi dara pada umur muda akan mempunyai masa kebuntingan yang lebih pendek dari sapi yang lebih tua (Toelihere, 1981).

Menurut Partodihardjo (1992), asam sulfat dapat digunakan untuk deteksi kebuntingan. Satriyo (2001), menambahkan bahwa metode deteksi ini telah diterapkan untuk mendeteksi kebuntingan ternak sapi, di dalam urine sapi yang sedang bunting mengandung hormon estrogen yang dihasilkan oleh plasenta.

Tingginya akurasi pada metode ini sesuai dengan pendapat Partodiharjo (1987) yang menyatakan bahwa estrogen yang dihasilkan oleh sapi bunting akan diekskresikan ke dalam urine. Sapi-sapi yang tidak bunting tidak mungkin akan dapat dideteksi adanya estrogen di dalam urinenya.

Illawati (2009), mengemukakan bahwa penggunaan volume asam sulfat pekat 0.5 ml yang lebih efektif untuk deteksi kebuntingan. Penggunaan asam sulfat pekat 0.5 ml menghasilkan warna yang berubah dari kuning muda menjadi keunguan ini menunjukkan kebuntingan yang jelas. Melanjutkan penelitian ini untuk mendapatkan volume asam sulfat pekat (H_2SO_4) yang lebih efisien dan lebih ekonomis dari segi harga, uji kebuntingan dilakukan dengan memperkecil volume penggunaan asam sulfat. Asam sulfat (H_2SO_4) mengandung elektrolit yang dapat menyimpan dan menghantarkan arus listrik, sehingga asam sulfat yang bercampur dengan urine berfungsi membakar hormon estrogen disaat kondisi ternak bunting.

Menurut Hunter (1995) metode diagnosis kebuntingan yang ideal adalah tidak mahal, mudah dilakukan, sederhana dan cepat, dan dapat segera memberikan hasil agar sapi dapat dikawinkan kembali pada waktu yang optimum dengan tepat.

III. MATERI DAN METODE

1. Materi :

Materi yang digunakan adalah a. Sapi betina berumur \pm 3-5 tahun yang terdiri dari 10 ekor sapi betina tidak bunting, 10 ekor sapi betina bunting dan 10 ekor sapi betina diduga bunting/telah dikawinkan. b. Accu zuur 0,5 liter, c. Aquadest 1 liter, d. Sput disposable 5 ml sebanyak 32 buah, d. Tabung reaksi sebanyak 3 buah, e. Sarung tangan, f. Ember

2. Metode

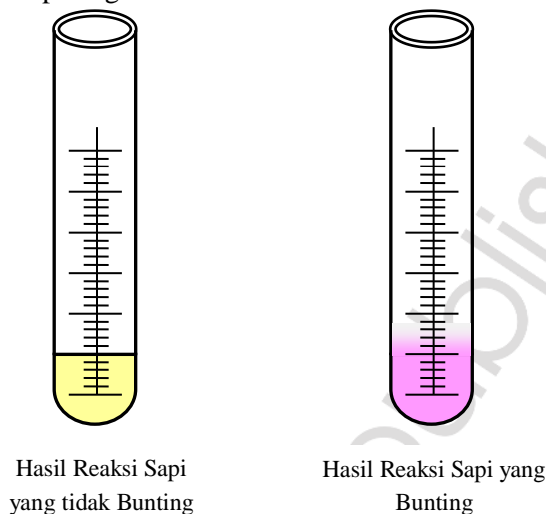
- a. Kajian dilaksanakan dari tanggal 1 Maret 2017 sampai dengan 31 Maret 2017 di Laboratorium Ternak Besar dan Laboratorium Reproduksi STPP Magelang Jurusan Penyuluhan Peternakan di Magelang dan di Kandang Kelompok Ternak Sukomulyo Desa Bawang Kecamatan Pakis.
- b. Pengambilan urin sapi dari 30 ekor sapi (10 ekor sapi tidak bunting, 10 ekor sapi positif bunting, dan 10 ekor sapi diduga bunting/telaah dikawinkan) dilakukan secara berurutan (1 hari 1 ekor sapi) langsung dilakukan pengamatan untuk membuktikan bunting atau tidak.
- c. Dosis pencampuran 1 ml urin sapi diencerkan dengan 5 ml aquadest, larutan tersebut diambil 1 ml dan diraksikan dengan 0,5 ml accu zuur, dan diamati perubahan warna dan gelembung gas fluoresensi.
- d. Hasil pengamatan dilakukan tabulasi untuk ditentukan keakuratan diagnosa. Adapun rancangan kajian dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Rancangan Kajian

Status sapi	Ulangan									
Tidak Bunting	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Positif Bunting	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diduga Bunting	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- e. Penentuan bunting apabila hasil reaksi antara urin sapi dengan accu zuur berubah warna dari bening kekuningan menjadi merah muda keunguan dan timbulnya gelembung gas fluoresensi sedangkan

penentuan tidak bunting apabila tidak terjadi perubahan warna dan tidak timbulnya gelembung gas fluoresensi. Perbedaan hasil reaksi dapat dilihat pada gambar berikut :



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengkajian

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa accu zuur sebagai bahan untuk mendeteksi kebuntingan pada sapi dengan mempunyai tingkat keakuratan 90%. Hal ini diduga larutan asam sulfat yang terkandung dalam accu zuur konsentrasinya 35%, dibandingkan dengan dengan Illawati (2009) menyatakan bahwa Ketepatan atau akurasi penggunaan Asam Sulfat (H_2SO_4) pekat dibandingkan dengan uji palpasi per rektal adalah 97%, sedang hasil penelitian dari Balai Besar Kesehatan Hewan Cinagara menyatakan bahwa uji accu zuur untuk membuktikan kebuntingan sapi tingkat akurasinya 70%.

Pada kajian ini urin sapi yang tidak bunting yang direaksikan dengan accu zuur tidak menunjukkan perubahan warna maupun timbulnya gelembung gas. Hal ini disebabkan pada urin sapi yang tidak bunting tidak mengandung hormon estrogen plasenta (estrodinol 17 alpha/ $C_{18}H_{22}O_2$), sementara urin sapi yang bunting bila direaksikan dengan accu zuur terjadi perubahan warna dari bening kekuningan menjadi merah muda keunguan dan timbul gelembung gas fluoresensi hal ini sesuai dengan pendapat Partodihardjo (1987), menyatakan larutan 2 ml urine ditambah 10 ml aquadest kemudian dibakar dengan 15 ml asam sulfat pekat akan

menimbulkan *gas fluorescence* dipermukaan cairan. Gas tersebut timbul karena adanya hormon esterogen di dalam urine. Hormon esterogen diproduksi jika seekor ternak telah mengalami perkawinan dan berada pada proses kebuntingan.

Tabel 2. Data Hasil Kajian

No.	Pemilik	Alamat	Bangsa Sapi	Umur Sapi (Thn)	Status Sapi	Hasil tes accu zuur
1	STTP Magelang	STPP Magelang	PFH	3,0	Tidak bunting	-
2	STTP Magelang	STPP Magelang	PFH	4,0	Tidak bunting	-
3	STTP Magelang	STPP Magelang	PFH	4,0	Tidak bunting	-
4	STTP Magelang	STPP Magelang	PFH	4,5	Bunting 3 bulan	+
5	STTP Magelang	STPP Magelang	PFH	4,0	Bunting 5 bulan	+
6	STTP Magelang	STPP Magelang	PFH	3,0	Bunting 3 bulan	+
7	STTP Magelang	STPP Magelang	PFH	3,5	Bunting 3 bulan	+
8	STTP Magelang	STPP Magelang	PFH	4,5	Kawin 2 bln yg lalu	+
9	STTP Magelang	STPP Magelang	PFH	3,0	Kawin 1 bln yg lalu	+
10	STTP Magelang	STPP Magelang	PFH	4,0	Kawin 2 bln yg lalu	-
11	STTP Magelang	STPP Magelang	Simental	5,0	Tidak Bunting	-
12	STTP Magelang	STPP Magelang	Simental	4,0	Tidak Bunting	-
13	STTP Magelang	STPP Magelang	Simental	5,0	Tidak Bunting	-
14	STTP Magelang	STPP Magelang	Simental	3,5	Tidak Bunting	+
15	STTP Magelang	STPP Magelang	Limosin	3,0	Bunting 4 bulan	+
16	STTP Magelang	STPP Magelang	Limosin	4,0	Bunting 3 bulan	+
17	STTP Magelang	STPP Magelang	Limosin	3,0	Bunting 3 bulan	+
18	STTP Magelang	STPP Magelang	Limosin	4,5	Kawin 3 bln yg lalu	+
19	STTP Magelang	STPP Magelang	Limosin	5,5	Kawin 4 bln yg lalu	+
20	STTP Magelang	STPP Magelang	Limosin	4,5	Kawin 2 bln yg lalu	+

No.	Pemilik	Alamat	Bangsa Sapi	Umur Sapi (Thn)	Status Sapi	Hasil tes accu zuur
21	Poktan Suko Mulyo	Dsn Bateh Kec Pakis	Limosin	4,0	Kawin 1 bln yg lalu	-
22	Poktan Suko Mulyo	Dsn Bateh Kec Pakis	Limosin	5,0	Tidak Bunting	-
23	Poktan Suko Mulyo	Dsn Bateh Kec Pakis	Limosin	3,0	Tidak Bunting	-
24	Poktan Suko Mulyo	Dsn Bateh Kec Pakis	Limosin	3,0	Tidak Bunting	-
25	Poktan Suko Mulyo	Dsn Bateh Kec Pakis	Simental	5,0	Bunting 4 bln yg lalu	+
26	Poktan Suko Mulyo	Dsn Bateh Kec Pakis	Simental	4,0	Bunting 2 bln yg lalu	+
27	Poktan Suko Mulyo	Dsn Bateh Kec Pakis	Simental	4,5	Bunting 3 bln yg lalu	+
28	Poktan Suko Mulyo	Dsn Bateh Kec Pakis	Simental	3,0	Kawin 3 bln yg lalu	+
29	Poktan Suko Mulyo	Dsn Bateh Kec Pakis	Simental	4,5	Kawin 3bln yg lalu	+
30	Poktan Suko Mulyo	Dsn Bateh Kec Pakis	Simental	3,0	Kawin 4bln yg lalu	-

Keterangan :

- (-) negatif : Kejadian tidak bunting hasil pengujian negatif.
 (+) positif : Kejadian kebuntingan hasil pengujian positif.

Urin sapi yang diduga bunting/sudah dikawinkan, setelah direaksikan dengan accu zuur menunjukkan 8 ekor sapi terjadi perubahan warna dari bening kekuningan menjadi merah muda keunguan dan timbul gelembung gas fluoresensi sehingga dikategorikan bunting sedangkan sampel urin sapi 2 ekor tidak terjadi perubahan warna dan tidak timbul gelembung gas fluoresensi sehingga dikategorikan tidak bunting namun setelah kurun waktu 4 bulan menunjukkan 2 ekor sapi tersebut positif bunting, hal ini karena karena waktu individual sapi-sapi dalam mensekresikan hormon estrogen plasenta (estrodial 17 alpha/C₁₈H₂₂O₂) ke dalam urin sehingga pada waktu pemeriksaan, estrogen tersebut tidak terdeteksi padahal sapi tersebut dalam keaaa positif bunting. Sesuai dengan pendapat Sayuti dkk. (2011) yang menyatakan bahwa perbedaan spesies kemungkinan mempengaruhi waktu produksi estrogen oleh plasenta dan sampai saat ini belum pernah diungkapkan waktu yang pasti saat estrogen mulai disekresikan di dalam urin pada sapi lokal. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian untuk dapat mengungkapkan waktu terbaik

pemeriksaan kimia urin dalam diagnosis kebuntingan pada sapi sehingga dapat dijadikan rekomendasi pada petugas di lapangan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil kegiatan kajian diagnosa kebuntingan pada sapi menggunakan asam sulfat (H_2SO_4) di Laboratorium Ternak Besar STPP Magelang dan di Kelompok Suko Mulyo Makmur Desa Bawang Kecamatan Pakis Kabupaten Magelang Provinsi Jawa Tengah, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dapat dibuktikan bahwa asam sulfat pekat (H_2SO_4) konsentrasi 98% dan asam sulfat (H_2SO_4) konsentrasi 35% yang terdapat pada air accu zuur dapat digunakan sebagai bahan untuk mendiagnosa kebuntingan pada sapi.
2. Dilihat dari segi ekonomi menunjukkan bahwa harga air accu zuur lebih murah dan mudah didapatkan daripada asam sulfat pekat untuk mendiagnosa kebuntingan sapi.

B. Saran

Diharapkan kepada peternak sapi dapat melakukan sendiri cara diagnosa sapi bunting dengan menggunakan asam sulfat yang terdapat pada air accu zuur atau asam sulfat (H_2SO_4) konsentrasi 35% yang dapat dilakukan secara bersama-sama dalam satu kelompok tani ternak, hal ini agar lebih menghemat biaya di bandingkan dengan palpasi rectal yang harus memerlukan tenaga ahli. Kajian teknologi ini dapat digunakan sebagai bahan/materi penyuluhan pada kelompok tani ternak sapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdhal, H. Hormon-Hormon Plasenta. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Affandi L., W. Pratiwi, D. Pamungkas, D.B. Wijono, P.W. Prihadiri dan P. Situmorang. 2007. Peningkatan Produktivitas Sapi Potong Melalui Efisiensi Reproduksi. Laporan Penelitian Loka Sapi Potong.
- Catchpole, H. R. 1977. Hormonal Mecanisms in Pregnan cy and Parturation. Dalam: Reproduction in Domestic Animals. 3rd ed. H. H. Cole and P. T. Cupps (ed). Academic Press. N. Y., London.
- Frandsen. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Hafez, E. S. E. 2000. *Reproduction in Farm Animals*. 7th ed. Lippincott Williams and Wilkins. Philadelphia.
- _____. 1980. *Horses*. Dalam: *Reproduction in Farm Animals*. 4th ed. E. S. E. Hafez (ed). Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hunter, R. H. F. 1995. *Fisiologi dan Teknologi Reproduksi Hewan Betina Domestik*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Heap, R. B . 1972. *Liolo of Hormones in Pregnancy*. Dalam: *Reproduction in Domestic Animals*. 3. -a- Book R. Austin and R. V. Short (ed).press Univ. Cambridge.
- Illawati, R. W. 2009. *Efektifitas Penggunaan Berbagai Volume Asam Sulfat pekat (H₂SO₄) untuk Menguji Kandungan Estrogen dalam Urine Sapi Brahman Cross Bunting*. Skripsi. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian. Sijunjung.
- _____. 2012. *Efektifitas dan Akurasi Penggunaan Berbagai Dosis Asam Sulfat (H₂SO₄) Pekat Dibandingkan Palpasi Per Rektal Terhadap Uji Kebuntingan Ternak Sapi*.
- Partodihardjo, S. 1992. *Ilmu Reproduksi Hewan*, Mutiara Sumber Widya. Jakarta.
- _____. 1987. *Ilmu Reproduksi Hewan*, Mutiara Sumber Widya. Jakarta.
- _____. 1982. *Ilmu Reproduksi Hewan*, Mutiara Sumber Widya. Jakarta.
- Salisbury, G.W. dan Van Demark, N.L.1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada sapi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Satryo, U. 2001. *Deteksi Kebuntingan dengan Air Aki*. Majalah Infovent. Edisi 086 September. Jakarta.
- Simmer, H.H. 1968. *Placental Hormones*. Dalam: *Biology of Reproduction*. Vol. 1. N. S. Assali (ed). Academic Press. N. Y., London.
- Toelihere, M.R. 1981. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Angkasa, Bandung.