

Efisiensi reproduksi pada sapi perah yang teridentifikasi Bakteri non spesifik dalam saluran reproduksi

Reproductive efficiency of dairy cows identified with non-specific bacteria in reproductive tract

Winda Nurul Lailatil Qodri¹, Sri Mulyati^{2*}, Sri Pantja Madyawati², Rimayanti Rimayanti²,
Suherni Susilowati², Wiwiek Tyasmingsih³

¹ Bachelor, Candidate of Doctor of Veterinary Medicine,

² Department of Veterinary Reproduction, ³ Department of Veterinary Microbiology,
Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Airlangga

Corresponding author e-mail: srimumlyati_s3unair@yahoo.co.id

Open access under CC BY – SA license, Doi : [10.20473/ovz.v9i2.2020.41-47](https://doi.org/10.20473/ovz.v9i2.2020.41-47)

Received July 12 2020, Revised July 22 2020, Accepted July 30 2020

Published online August 25 2020

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the reproductive efficiency of dairy cows in the presence of non-specific bacteria in the reproductive tract. This study was a descriptive study of 20 healthy and cycling dairy cows. The identification of non-specific bacteria in the reproductive tract was conducted in the previous study. Data were collected from interview, questionnaire, and direct observation at the beginning of the study. Detection of estrus was performed visually, followed by artificial insemination 12-18 hours later. Non-return to estrus was checked after 21 days. Artificial insemination was repeated up to three times on cows returning to estrous. Pregnancy was checked through rectal palpation 60 days after the last insemination. Pregnant cows were followed until calving. The results showed that the estrus rate, non-return rate (NRR), conception rate (CR), calving rate (CvR), services per conception (S/C), and days open (DO), were respectively 100%, 85%, 85%, 85%, 1.3, and 93 days. It could be concluded that the presence of non-specific bacteria in the reproductive tract of dairy cows did not affect the reproductive efficiency so that pregnancy and calving could still occur.

Keywords: dairy cows, non-specific bacteria, reproductive efficiency.

PENDAHULUAN

Sapi Perah di Indonesia sebagian besar merupakan bangsa sapi *Friesian Holstein* (FH) yang berasal dari Belanda. Sapi FH memiliki ciri khusus berupa tanda segitiga putih di dahi (94,4%), dan ujung bulu ekor berwarna putih (99,4%), dan kejelasan batas antar warna kulit hitam putih (87,5%) (Gumelar dan Aryanto, 2011). Sapi FH mempunyai produksi susu paling tinggi dan reproduktivitas yang baik dibandingkan dengan sapi perah lainnya (Albarrant *et al.*, 2008). Teknik Inseminasi Buatan (IB) merupakan salah satu upaya

penerapan teknologi yang ditujukan untuk meningkatkan mutu genetik dan menghindari *inbreeding* (Juhani, 2009). Dalam mengevaluasi keberhasilan IB dilakukan pengukuran efisiensi reproduksi, yaitu ukuran kemampuan seekor sapi untuk bunting dan menghasilkan keturunan (Hafez dan Hafez, 2010). Indikator efisiensi reproduksi meliputi *non-return rate*, *conception rate*, *calving interval*, *calving rate*, *services per conception*, dan *days open* (Hafez dan Hafez, 2010; Atabany *et al.*, 2011; Rusadi *et al.*, 2015).

Salah satu penyebab rendahnya efisiensi reproduksi pada sapi perah adalah gangguan pada saluran reproduksi (Anggraeni, 2012).

Gangguan reproduksi tersebut meliputi *silent heat* (19%), hipofungsi ovarium (22%), endometritis (6%) dan kista folikuler (9%). Rendahnya efisiensi reproduksi juga dapat disebabkan oleh infeksi bakteri spesifik dan non spesifik (Ratnasari dan Chusniati, 2000). Gangguan reproduksi yang terjadi pada sapi perah akan menyebabkan efisiensi reproduksi menjadi rendah yang pada akhirnya pengembangan populasi sapi perah menjadi sangat lambat. Pada sapi perah peternakan rakyat diketahui terdapat bakteri non spesifik dalam saluran reproduksinya. Bakteri non spesifik yang teridentifikasi meliputi bakteri genus *Staphylococcus*, genus *Escherichia*, dan genus *Corynebacterium* (Sudrajad *et al.*, 2018).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh keberadaan bakteri non spesifik dalam saluran reproduksi terhadap efisiensi reproduksi pada sapi perah.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif pada sapi perah di Koperasi Serba Usaha (KSU) Tunas Setia Baru, Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan. Sampel penelitian adalah 20 ekor sapi perah yang sehat dan tidak menampakkan gejala gangguan siklus birahi. Identifikasi keberadaan bakteri non spesifik dalam saluran reproduksi telah dilaporkan sebelumnya (Sudrajad *et al.*, 2018; Madyawati *et al.*, 2019). Data diperoleh dari wawancara, kuesioner dan observasi langsung di kandang yang dilakukan pada awal penelitian. Deteksi birahi dilakukan berdasarkan tanda-tanda visual yaitu mukosa vagina kemerahan, vulva bengkak dan suhu lebih hangat, bersuara tidak seperti biasanya, dan menaiki sapi-sapi disebelahnya. Inseminasi buatan dilakukan 12-18 jam setelah munculnya tanda-tanda birahi, dan diikuti deteksi kembalinya birahi 21 hari (satu siklus birahi) setelah IB. Apabila ada diantara sapi perah tersebut kembali birahi maka dilakukan IB ulang, sampai tiga kali IB. Pemeriksaan kebuntingan dengan eksplorasi rektal dilakukan 60 hari setelah IB terakhir. Kelahiran dan birahi

kembali pasca melahirkan didasarkan pada catatan inseminator. Data yang kumpulkan meliputi persentase birahi, NRR, CR, CvR, S/C, dan DO.

HASIL

Sapi perah di daerah penelitian ini dipelihara dalam kandang di belakang rumah, diberi pakan hijauan dan konsentrat tiga kali sehari. Berdasarkan wawancara, kuesioner dan observasi langsung di kandang, diketahui bahwa semua peternak telah menggunakan sistem catatan perkawinan dan kelahiran, mengetahui tanda-tanda estrus dan tanda-tanda kebuntingan. Perkawinan semua sapi perah penelitian sudah menggunakan teknik IB. Inseminasi Buatan dan pemeriksaan kebuntingan dilakukan oleh petugas dari Koperasi Unit Desa setempat.

Persentase estrus, NRR, CR, CvR, S/C dan DO dihitung dari 20 ekor sapi perah FH di wilayah tersebut (Tabel 1). Pendataan lebih lanjut dilakukan melalui wawancara dengan peternak pemilik sapi perah dan melihat langsung fakta lapangan diperoleh data faktor-faktor yang menjadi latar belakang hasil dari variabel penelitian ini (Tabel 2).

DISKUSI

Pada 20 ekor sapi perah penelitian telah diidentifikasi keberadaan bakteri non spesifik (Sudrajad *et al.*, 2018). Dari 20 ekor sapi tersebut, terdapat empat sapi yang teridentifikasi bakteri genus *Escherichia*, enam sapi teridentifikasi bakteri genus *Escherichia* dan *Staphylococcus*, dua sapi perah yang teridentifikasi bakteri genus *Escherichia*, *Staphylococcus* dan *Corynebacterium*, satu sapi teridentifikasi bakteri genus *Escherichia* dan *Corynebacterium*, tiga sapi perah teridentifikasi bakteri genus *Staphylococcus*, satu sapi perah teridentifikasi bakteri genus *Staphylococcus* dan *Corynebacterium* dan tiga sapi perah teridentifikasi bakteri genus *Corynebacterium* (Madyawati *et al.*, 2019).

Tabel 1 Efisiensi reproduksi sapi perah dengan bakteri non spesifik dalam saluran reproduksi

sapi	jenis bakteri	estrus	NRR	CR	CvR	S/C	DO
1	Corynebacterium	ya	+	+	+	1	102
2	Escherichia, Staphylococcus	ya	+	+	+	1	82
3	Staphylococcus, Corynebacterium	ya	+	+	+	3	84
4	Escherichia, Staphylococcus	ya	+	+	+	1	105
5	Staphylococcus	ya	+	+	+	1	84
6	Escherichia	ya	+	+	+	1	126
7	Staphylococcus	ya	+	+	+	1	74
8	Escherichia, Corynebacterium	ya	-	-	-	2	84
9	Escherichia	ya	+	+	+	1	92
10	Escherichia, Staphylococcus	ya	-	-	-	3	102
11	Escherichia, Staphylococcus dan Corynebacterium	ya	+	+	+	1	105
12	Escherichia	ya	-	-	-	1	100
13	Escherichia, Staphylococcus	ya	+	+	+	1	86
14	Escherichia, Staphylococcus dan Corynebacterium	ya	+	+	+	1	88
15	Corynebacterium	ya	+	+	+	1	90
16	Corynebacterium	ya	+	+	+	2	85
17	Escherichia	ya	+	+	+	1	78
18	Staphyococcus	ya	+	+	+	1	84
19	Escherichia, Staphylococcus	ya	+	+	+	1	93
20	Escherichia, Staphylococcus	ya	+	+	+	1	118
jumlah		20	17	17	17	26/20	1862/20
nilai		100%	85%	85%	85%	1,3	93 hari

NRR= non-return rate; CR= conception rate; S/C= services per conception; CvR= calving rate

Corynebacterium merupakan bakteri gram positif bersifat fakultatif anaerob seperti dalam saluran reproduksi sapi (Washington *et al.*, 2006). *Escherichia sp.* biasanya berkolonisasi di saluran pencernaan dalam beberapa jam setelah masuk ke dalam tubuh dan membangun hubungan mutualistik (Rahayu, 2003). Streptococcus digolongkan ke dalam bakteri hemolitik- β , sehingga membentuk zona terang bila ditumbuhkan dalam media agar darah (Cunningham, 2000). *Staphylococcus aureus* terlihat koloni berwarna kuning dan dikelilingi warna kuning keemasan karena mampu memfermentasi mannitol (Dewi, 2013). Corynebacterium, Escherichia, Staphylococcus, dan Streptococcus merupakan bakteri yang paling sering menyebabkan infeksi uterus secara menetap.

Estrus merupakan suatu periode dimana secara fisiologis hewan betina bersedia

menerima pejantan untuk berkolonisasi. Persentase birahi pada sapi perah yang teridentifikasi bakteri non spesifik dalam saluran reproduksi di wilayah KSU Tunas Setia Baru adalah 100%. Hal ini menunjukkan bahwa birahi sapi-sapi tersebut tergolong sangat baik, karena seluruh sapi yang digunakan dalam penelitian ini tetap mengalami estrus, meskipun terdapat bakteri non spesifik dalam saluran reproduksinya.

Non-return rate digunakan dalam mendiagnosa kebuntingan yaitu dengan mengasumsikan sapi bunting apabila sapi tersebut tidak kembali mengalami estrus setelah satu siklus reproduksi setelah perkawinan. Ketika terjadi kebuntingan, LH akan diproduksi untuk mempertahankan corpus luteum dan menghambat produksi FSH agar tidak terjadi pertumbuhan folikel yang dapat mengakibatkan sapi kembali estrus. *Non-return rate* sapi perah

dalam penelitian ini adalah 85%, yang termasuk dalam kategori normal (75-90%; Hafez dan Hafez, 2010). Beberapa faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya NRR yaitu ketepatan deteksi birahi, ketepatan waktu IB, pakan, kualitas semen, dan adanya kematian embrio dini. Dalam mendiagnosa kebuntingan, 25% peternak menggunakan siklus birahi, 35% peternak menunggu perubahan pada perut sapi, dan 40% peternak memanggil dokter hewan atau petugas pemeriksaan kebuntingan untuk memeriksa kebuntingan dengan menggunakan

metode palpasi rektal (Tabel 2). Pemeriksaan kebuntingan sedini mungkin yang akurat sangat penting untuk menghitung *Calving Interval*. *Calving Interval* adalah jarak waktu antara sapi melahirkan sampai melahirkan kembali. *Calving Interval* yang ideal adalah 12 bulan, yang terdiri dari sembilan bulan masa kebuntingan dan tiga bulan masa laktasi (Nuryadi dan Widyaningsih, 2011), yang berarti induk menghasilkan satu pedet dalam satu tahun.

Tabel 2 Hasil wawancara dengan peternak tentang pemeliharaan sapi perah

tindakan	parameter	persentase
memandikan sapi	tidak dimandikan	95
	satu kali sehari	5
pembersihan kotoran setiap hari	dua kali sehari	85
	satu kali sehari	15
pengelolaan limbah kotoran ternak	ditimbun di atas tanah,	95
	dialirkan ke sungai.	5
pembersihan tempat pakan dan minum sapi	satu kali seminggu	50
	tidak dibersihkan.	50
mengetahu sapi birahi berdasarkan	lendir dari vulva	55
	sapi bersuara	45
melaporkan sapi birahi kepada petugas	langsung	80
	tidak langsung	20
frekuensi IB sampai bunting	satu kali	80
	dua kali	10
	tiga kali	10
pemeriksaan kebuntingan	eksplorasi rektal	40
	metode lainnya	35
	tidak kembali birahi	25
pertolongan kelahiran	dokter hewan	80
	alami	20

Conception rate adalah persentase sapi betina yang bunting pada perkawinan pertama. *Conception rate* dari sapi-sapi dalam penelitian ini adalah 85%, yang berarti lebih baik dari rentangan normal (65-75%; Febrianthoro et al., 2015). atau mengindikasikan sapi-sapi tersebut tergolong subur. Beberapa faktor yang mempengaruhi CR yaitu keterampilan inseminator, pengetahuan peternak mengenai deteksi birahi, kualitas spermatozoa, *handling* semen beku, dan sterilitas peralatan IB, kesuburan hewan betina, adanya bakteri dalam

saluran reproduksi betina dan kemungkinan adanya gangguan reproduksi (Fanani et al., 2013; Rosikh et al., 2015). Berdasarkan hasil survey yang dilakukan, hanya 25% peternak mendiagnosa kebuntingan menggunakan siklus birahi dan 40% peternak menggunakan metode palpasi rektal (Tabel 2). Metode pemeriksaan kebuntingan menggunakan siklus birahi memiliki nilai ketepatan sebesar 66,6% (Syafuruddin, 2012). Pemeriksaan kebuntingan dengan metode palpasi rektal merupakan metode yang cukup akurat.

Calving Rate adalah persentase sapi yang melahirkan dari hasil perkawinan pertama dibagi dengan jumlah sapi yang di IB dalam persen. *Calving rate* sapi-sapi dalam penelitian ini adalah 85%, yang lebih tinggi dibandingkan angka normal (55-60%; Hafez dan Hafez, 2010). Faktor yang dapat mempengaruhi nilai CvR adalah pemberian pakan. Pakan memberikan nutrisi kepada induk sapi pada masa kebuntingan hingga melahirkan. Sapi-sapi dalam penelitian ini mendapatkan pakan berupa hijauan 30-35 kg (pagi dan sore), dan konsentrat 10-15 kg (dengan kandungan protein 16-18%, siang).

Services per conception adalah jumlah perkawinan atau pelayanan inseminasi yang dilakukan untuk menghasilkan kebuntingan. Sapi yang memiliki nilai S/C sama dengan atau lebih dari tiga, diklasifikasikan sebagai sapi yang mengalami sindrom kawin berulang. Kawin berulang disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu kegagalan pembuahan/fertilisasi dan kematian embrio dini. Kawin berulang yang disebabkan oleh adanya bakteri di dalam uterus sebanyak 37,9%, dan faktor lain sebanyak 62,2% (Gani *et al.*, 2018).

Services per conception sapi-sapi dalam penelitian ini adalah 1,3 (Tabel 1) yang berada dibawah rentangan normal S/C (1,65-2,0; Hafez dan Hafez, 2010). Untuk terjadinya kebuntingan, 10% sapi membutuhkan dua kali IB, 10% sapi membutuhkan tiga kali IB dan 80% sapi membutuhkan satu kali IB (Tabel 2). Beberapa faktor yang mempengaruhi S/C yaitu pengelolaan reproduksi seperti deteksi birahi dan ketepatan waktu inseminasi, fertilitas betina, kualitas semen, faktor lingkungan, keahlian inseminator dan keberadaan bakteri non spesifik dalam saluran reproduksi sapi yang dapat menyebabkan terjadinya perkawinan berulang. Waktu pelaksanaan inseminasi buatan yang baik adalah ± 6 jam setelah estrus berakhir. Dalam penelitian ini 80% peternak langsung melaporkan kepada inseminator ketika sapi menunjukkan tanda-tanda estrus.

Days Open merupakan rentang waktu mulai dari induk sapi beranak sampai sapi tersebut bunting kembali. Sapi harus dikawinkan paling lambat setelah 3 bulan setelah *partus* (melahirkan anak sebelumnya), tetapi pengawinan pada periode waktu ini akan sangat beresiko sebab jarang sekali terjadi kebuntingan

dalam satu kali perkawinan. Sebaiknya sapi sudah mulai dikawinkan pada siklus normal kedua atau 45-50 hari *postpartum*, sehingga apabila belum juga bunting dan siklus birahi normal, masih bisa dilakukan IB dengan target satu anak dalam satu tahun masih dapat dicapai. Dilihat dari struktur uterus kegagalan kebuntingan pada siklus awal sangat beralasan sebab involusi uteri lengkap paling cepat terjadi 42-45 hari *postpartum*, dan akan diperpanjang bila ada penyebabnya. Nilai normal dari DO adalah 60-90 hari (Hafez dan Hafez, 2010). *Days open* sapi-sapi perah dalam penelitian ini adalah 93 hari, yang melebihi batas normal tetapi masih dalam hitungan yang wajar. Seluruh peternak pemilik sapi dalam penelitian ini mengetahui tanda sapi yang sedang birahi, dan peternak melaporkan ke inseminator agar perkawinan sapi tersebut tidak terlambat. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai DO yaitu perhatian peternak dalam mendeteksi birahi dan jenis kelamin anak yang dilahirkan. Induk yang melahirkan pedet jantan memiliki masa kosong yang lebih singkat (Izquierdo *et al.*, 2008).

Bakteri non spesifik tidak menyebabkan gangguan pada saluran reproduksi sapi betina, tetapi apabila populasinya berlebih, atau ada luka pada saluran reproduksi, atau daya tahan tubuh menurun karena penyakit yang lain, maka bakteri non spesifik dapat menjadi patogen dan menyebabkan infeksi pada saluran reproduksi. Apabila hal tersebut terjadi maka akan dapat menyebabkan kawin berulang (Sheldon *et al.*, 2004). Bahkan walaupun terjadi metritis apabila penyebabnya adalah bakteri non spesifik tidak berpengaruh pada kinerja reproduksi (Ata *et al.*, 2010). Keberadaan bakteri non spesifik pada saluran reproduksi sapi perah dalam penelitian ini tidak mempengaruhi efisiensi reproduksi. Hal ini diduga karena bakteri non spesifik yang terdapat dalam saluran reproduksi jumlahnya tidak cukup untuk membuat bakteri itu menjadi pathogen. Disamping itu ada juga pengaruh pola pemeliharaan sapi perah (Tabel 2) yang menunjang kinerja reproduksi sapi perah. Pengetahuan dan pelaksanaan zooteknik peternak relatif baik dalam hal kebersihan sapi perah, pengelolaan limbah, pemberian asupan nutrisi, keteraturan pencacatan reproduksi, dan kemampuan deteksi birahi. Hal tersebut ditunjang juga oleh kinerja yang baik dari

Dokter Hewan dan inseminator setempat dalam pelaksanaan inseminasi buatan, pemeriksaan kebuntingan dan pertolongan kelahiran.

KESIMPULAN

Keberadaan bakteri non spesifik dalam saluran reproduksi sapi perah tidak mempengaruhi efisiensi reproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Albarran-Portillo B, Pollott GE. 2008. Genetic parameter derived from using a biological model of lactation on records of commercial dairy cows. *J Dairy Sci.* 91: 3639-48.
- Anggraeni A. 2012. Indeks reproduksi sebagai faktor penentu efisiensi reproduksi sapi perah: Fokus kajian pada sapi perah Bos Taurus. Pusat Penelitian Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Ata A, Türütoğlu H, Kale M, Gülay MS, Pehlivanoglu F. Microbial flora of normal and abnormal cervical mucous discharge associated with reproductive performance of cows and heifers in estrus. *Asian-Aust J Anim Sci.* 23:1007-12.
- Atabany A, Purwanto BP, Toharmat T, Anggraeni A. 2011. Hubungan masa kosong dengan produktivitas pada sapi perah Friesian Holstein di Baturraden, Indonesia. *Media Peternakan. Jawa Barat* 34: 77-82.
- Cunningham MW. 2000. Pathogenesis of Group A Streptococcal Infection, *Clin Microbiol Rev.* 13: 470- 511.
- Dewi AK. 2013. Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *J Sain Veteriner* 31: 138-50.
- Fanani S, Subagyo YBP, Lutojo. 2013. Kinerja Reproduksi Sapi Perah Peranakan Friesian Holstein (PFH) di Kecamatan Pudak, Kabupaten Ponorogo. *Trop Anim Husb.* 2: 21-7.
- Febriantoro F, Hartono M, Suharyati S. 2015. Faktor-faktor yang mempengaruhi conception rate pada sapi Bali di Kabupaten Pringsewu. *J Ilmu Peternakan Terpadu* 3: 239-44.
- Gani MO, Amin MM, Alam MGS, Kayesh MEH, Karim MR, Samad MA, Islam M. 2008. Bacterial flora associated with repeat breeding and uterine infections in dairy cows. *Bangl J Vet Med.* 6: 79– 86.
- Gumelar AP, Aryanto R. 2011. Bobot Badan dan Ukuran Tubuh Sapi Perah Betina *Fries Holland* di Wilayah Kerja Koperasi Peternak Garut Selatan. *Buana Sains* 2: 162-70.
- Hafez ESE, Hafez B. 2010. Reproductive Cycles. Dalam: Hafez B, Hafez ESE (Ed). *Reproduction in Farm Animals.* 7th ed. Lippincott William & Wilkins. A Wolter Kluwer Company. 55-67.
- Córdova-Izquierdo A, Xolalpa Campos VM, Gustavo RuizLang C, Saltijeral Oaxaca JA, Cortés Suárez S, Córdova-Jiménez CA, Córdova-Jiménez MS, Peña Betancurt SD, Guerra Liera JE. 2008. Effects of the Offspring's Sex on Open Days in Dairy Cattle. *J Anim Vet Adv.* 7: 1329-31.
- Juhani T. 2009. Fixed-time Artificial Insemination in Beef Cattle. *J Acta Vet Scand.* 51: 48-53.
- Madyawati SP, Srianto P, Tyasningsih W, Sudrajad K, Lukitari AT, Safitri E. 2019. Screening the Reproductive Tract of Dairy Cattle for Pathogenic Micros. *Indian Vet J.* 96: 12-5.
- Niazi AAK, Aleem M. 2003. Comparative Studies on the Reproductive Efficiency of Imported and Local Born Friesian Cows in Pakistan. *J Biol Sci.* 3: 388-395.
- Nuryadi, Widyaningsih S. 2011. Penampilan Reproduksi Sapi Peranakan Ongole dan Peranakan Limousin di Kabupaten Malang. *J Ternak Tropika* 12: 76-81.
- Rahayu WP. 2003. Klasifikasi Bahan Pangan dan Resiko Keamanannya. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Ratnasari R, Chusniati S. 2000. Explorasi Bakteri dari Uterus Sapi Infertil di Kotamadya Surabaya. *Media Kedokteran Hewan* 1: 1-4.
- Rosikh A, Aria A, Qomaruddin M. 2015. Analisis Kawin Alami dengan Inseminasi Buatan di Kecamatan Dukun Kabupaten Gresik. *J Ternak* 6: 13-7.

- Rusadi RP, Hartono M, Siswanto. 2015. Service per conception pada sapi perah laktasi di balai besar pembibitan ternak unggul dan hijauan pakan ternak (BBPTU-HPT) Baturaden Purwokerto Jawa Tengah. *J Ilmiah Peternakan Terpadu* 3: 29-37.
- Sheldon IM, Bushnell M, Montgomery J, Rycroft AN. 2004. Minimum inhibitory concentrations of some antimicrobial drugs against bacteria causing uterine infections in cattle. *Vet Rec.* 155: 383-7.
- Sudrajad K, Madyawati SP, Tyasningsih W, Rimayanti, Srianto P, Widodo OS. 2018. Bacterial Isolates from Cervical Mucus of Dairy Cattle at Follicular and Luteal Phase. *Phillip J Vet Med.* 55: 121-6.
- Syafuruddin S, Rusli R, Hamdan H, Roslizawaty R, Rianto S, Hudaya S. 2012. Akurasi Metode Observasi Tidak Kembali Birahi (*Non Return to Estrus*) dan *Ultrasonography* (USG) untuk Diagnosis Kebuntingan Kambing Peranakan Ettawah. *J Kedokteran Hewan* 6: 87-91.
- Winn W, Allen S, Janda W, Koneman E, Procop G, Schreckenberger P, Woods G. 2006. *Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology.* 6th Ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 114-5.