

Diagnosis dan Penanganan Kasus Endometritis pada Sapi Peranakan Friesian Holstein (PFH) di Koperasi Peternak Sapi Bandung Utara (KPSBU) Periode Januari 2025

(Diagnosis and Management of Endometritis Case in Friesian Holstein Crossbreed (PFH) Cow at Koperasi Peternak Sapi Bandung Utara (KPSBU) during the Period of January 2025)

Gyda Lana Desmonda Agant¹, Gretania Residiwati²

¹ Program Studi Profesi Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

² Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

Diterima: 24/08/2025, Disetujui: 17/09/2025, Terbit Online: 30/09/2025

*Penulis untuk korespondensi: gld.agant@gmail.com

ABSTRAK

Endometritis merupakan salah satu gangguan reproduksi utama pada sapi perah yang berdampak negatif terhadap efisiensi reproduksi dan produktivitas susu. Studi ini bertujuan untuk mendiagnosis dan menangani kasus endometritis klinis pada sapi Peranakan Friesian Holstein (PFH) berusia 3,9 tahun dengan BCS 2,5/5 dan riwayat partus 2 kali di Koperasi Peternak Sapi Bandung Utara (KPSBU) selama periode Januari 2025. Proses diagnosis melibatkan anamnesis, pemeriksaan klinis, serta evaluasi penunjang menggunakan metrichcek, sitologi leleran vagina, dan pemeriksaan hematologi lengkap. Hasil metrichcek menunjukkan skor 3 yang mengindikasikan eksudat mukopurulen dalam uterus. Sitologi mengungkap adanya neutrofil dan limfosit serta keberadaan bakteri. Pemeriksaan hematologi menunjukkan leukositosis dan neutrofilia, mendukung adanya inflamasi aktif. Terapi dilakukan melalui irigasi intrauterin menggunakan antibiotik Penstrep-400® yang berisi procain penicillin G dan hydrostreptomycin, Glucortin® yang berisi anti-inflamasi dexamethasone, povidone iodine, Lutalyse® yang berisi hormon PGF2 alfa, serta ditambahkan NaCl secukupnya. Selain itu diinjeksikan anti radang Tolfedine® yang memiliki kandungan tolfenamic acid secara intramuskular. Hasil menunjukkan perbaikan kondisi klinis dan pengembalian fungsi reproduksi yang dibuktikan dengan leleran yang keluar di vulva sapi tampak jernih dan kembalinya siklus normal birahi. Studi ini menegaskan pentingnya diagnosis terintegrasi dan penanganan tepat waktu dalam meningkatkan prognosis endometritis pada sapi perah.

Kata kunci: Endometritis, sapi perah PFH, diagnosis reproduksi, terapi intrauterine, efisiensi reproduksi.

ABSTRACT

Endometritis is a major reproductive disorder in dairy cows, impairing both fertility and milk production. This report presents the diagnosis and treatment of clinical endometritis in a 3,9-year-old Friesian Holstein crossbred cow (BCS 2.5/5) with a history of two parturitions, examined at Koperasi Peternak Sapi Bandung Utara (KPSBU) in January 2025. Diagnostic procedures included anamnesis, clinical examination, metrichcek scoring, uterine fluid cytology, and complete blood count analysis. A metrichcek score of 3 indicated mucopurulent uterine discharge. Cytological evaluation of the uterine fluid revealed abundant neutrophils, lymphocytes, and monocytes, along with the presence of bacteria. Hematological findings showed leukocytosis and neutrophilia, indicating active inflammation. Treatment involved intrauterine irrigation with Penstrep-400® (procaine penicillin G and dihydrostreptomycin), Glucortin® (dexamethasone), povidone iodine, Lutalyse® (PGF2 α), and a sufficient volume of saline solution. Additionally, tolfenamic acid (Tolfedine®) was administered intramuscularly. Clinical signs improved, as evidenced by clear vulvar discharge and resumption of normal estrus cycles. These findings underscore the importance of integrated diagnostic strategies and timely interventions to improve the prognosis of endometritis in productive dairy cows.

Keywords: Endometritis, Friesian Holstein Crossbreed dairy cow, reproductive diagnostics, intrauterine therapy, reproductive efficiency.

1. Pendahuluan

Pertumbuhan industri peternakan sapi perah di Indonesia, khususnya di dataran tinggi Pulau Jawa, menunjukkan perkembangan signifikan dan berperan penting dalam ketahanan pangan nasional karena susu menjadi sumber protein, vitamin, dan mineral esensial yang mudah diakses masyarakat^[1]. Sapi Peranakan Friesian Holstein (PFH) merupakan jenis ternak utama yang dikembangkan, namun produktivitas nasional masih rendah sehingga hanya mampu memenuhi 18% kebutuhan susu segar dalam negeri, sedangkan sisanya dipenuhi melalui impor. Kesenjangan ini disebabkan oleh manajemen pemeliharaan yang belum optimal, terutama dalam aspek kesehatan reproduksi, yang sangat menentukan keberhasilan produksi susu dan peningkatan populasi ternak^{[2][3][4]}. Salah satu masalah reproduksi utama pada sapi PFH adalah tingginya prevalensi gangguan reproduksi, dengan endometritis menjadi penyakit yang paling umum dan berdampak besar. Endometritis merupakan peradangan pada lapisan mukosa uterus akibat infeksi bakteri seperti *Escherichia coli* dan *Trueperella pyogenes*, yang sering muncul pasca partus atau inseminasi buatan yang tidak steril^{[5][6]}. Penyakit ini menurunkan efisiensi reproduksi, meningkatkan risiko infertilitas, serta menyebabkan kerugian ekonomi akibat biaya perawatan dan penurunan produksi susu. Penanganan umumnya dilakukan dengan terapi antibiotik intrauterin, hormon PGF2 α , serta terapi suportif^[7]. Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai kesehatan reproduksi, khususnya endometritis, sangat penting untuk mendukung keberlanjutan industri peternakan sapi perah di Indonesia.

2. Materi dan Metode

2.1. Sinyalemen dan Anamnesa

Seekor sapi betina ras Peranakan *Friesian Holstein* (PFH) dengan nomor ear tag 18107 berusia 3,9 tahun diamati dalam kondisi tubuh berwarna putih dengan corak hitam khas (**Gambar 1**). Sapi tersebut memiliki *Body Condition Score* (BCS) sebesar 2,5 dari skala 5, yang menunjukkan kondisi tubuh sedang. Pada tanggal 6 Januari 2025, seekor sapi diketahui telah mengeluarkan lendir berwarna putih pekat dari vulvanya selama kurang lebih satu minggu. Sapi partus terakhir pada tanggal 7 September 2024 dan belum birahi lagi setelah itu serta belum dilakukan inseminasi buatan. Sapi sudah

pernah bunting dua kali dan masih berada pada masa laktasi kedua. Sapi dipelihara di Desa Susu Lembang dengan populasi 130 ekor. Konsentrat yang digunakan peternak adalah mako (makanan konsentrat) yang diproduksi oleh KPSBU dengan kandungan PK sebesar 10–12%. Bahan baku yang tersedia saat ini di KPSBU antara lain dedak, onggok, bungkil kelapa, kapur, daun lamtoro, dan pollard.



Gambar 1. Sapi Kasus

2.2. Pemeriksaan Fisik dan Gejala Klinis

Berdasarkan hasil pemeriksaan fisik yang telah dilakukan, diketahui sapi memiliki suhu tubuh 38,5° C, Frekuensi respirasi 24 kali per menit. Frekuensi jantung 64 bpm. Tekanan turgor <2 detik dan *Capillary Refill Time* (CRT) <2 detik. BCS dari sapi kasus adalah 2,5/5. Mukosa sapi tampak lembab berwarna merah muda agak pucat. Postur dan gaya berjalan normal, namun sapi tampak lesu. Vulva tampak sedikit bengkak dan mengeluarkan sekret berwarna putih kekuningan yang berbau busuk. Palpasi rektal menunjukkan pembesaran pada corpus dan cornua uterus serta uterus terasa padat, kaku, dan tidak fluktuatif. Secara keseluruhan keadaan umum, sistem kulit, kepala leher, toraks, abdomen, organ pencernaan, sistem saraf, dan alat gerak menunjukkan hasil normal. **Gambar 2** menunjukkan leleran abnormal sapi kasus yang berwarna putih kekuningan yang ditandai dengan lingkaran merah.



Gambar 2. Leleran pada sapi kasus

2.3. Pemeriksaan Penunjang

Pemeriksaan penunjang dilakukan dengan metricek, sitologi leleran vagina, dan pemeriksaan darah lengkap.

2.4. Diagnosis

Berdasarkan anamnesa, gejala klinis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang yang dilakukan, sapi didiagnosis mengalami endometritis klinis *early chronic* yang terjadi akibat bakteri yang menginfeksi uterus pada sapi pasca terjadinya partus.

2.5. Prognosis

Prognosis dari kasus ini adalah fausta namun tetap bergantung pada tingkat keparahan infeksi, waktu diagnosis, dan ketepatan pengobatan yang dilakukan. Hasil fausta pada kasus endometritis ditandai dengan leleran yang kembali jernih disertai siklus birahi yang normal.

2.6. Terapi dan Penanganan

Terapi dilakukan dengan pengobatan yang bisa diulang sebanyak 2 hingga 3 kali tergantung keparahan. Pada kasus ini pengobatan dilakukan sebanyak 3 kali. Pengobatan menggunakan

antibiotik Penstrep-400® yang berisi procain penicillin G dan hydrostreptomycin sebanyak 10 ml, Glucortin® yang berisi dexamethasone sebanyak 5 ml sebagai anti-inflamasi serta analgesik dan antipiretik, povidone iodine sebanyak 1 ml sebagai antiseptik, Lutalyse® yang berisi hormon PGF2 alfa sebanyak 2 ml, serta ditambahkan NaCl secukupnya hingga 50 ml yang diberikan secara intrauterine. Metode terapi ini dilakukan dengan memasukkan IB gun ke dalam uterus sapi. Kemudian stilet ditarik keluar sehingga menyisakan *plastic sheath* yang kemudian dipasangkan dengan spuit yang sudah berisi campuran obat yang telah disebutkan. Obat tersebut kemudian dimasukkan melalui *plastic sheath* IB gun ke uterus sapi secara perlahan. Selain itu diinjeksikan anti radang Tolfedine® sebanyak 20 ml yang memiliki kandungan tolfenamic acid dan diberikan secara intramuskular.

3. Hasil

3.1. Hasil Metricek

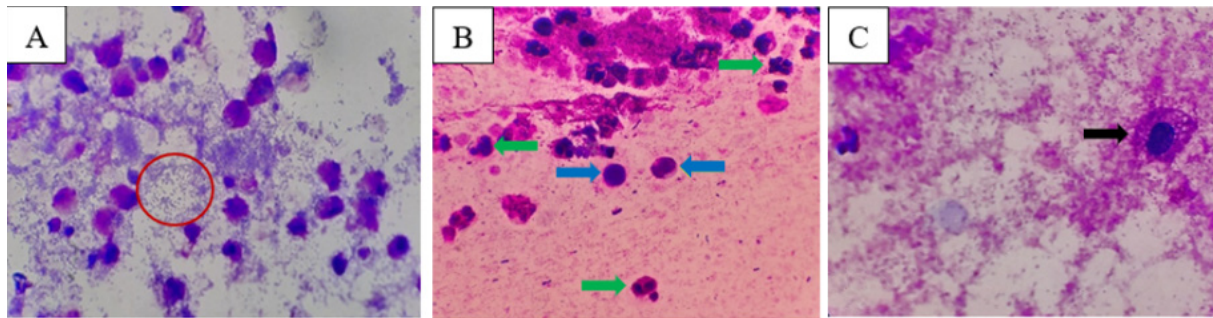
Hasil pemeriksaan metricek pada sapi menunjukkan skor 3 dari 3, yang ditandai dengan leleran vagina berwarna putih kekuningan pekat tanpa adanya warna kemerahan (**Gambar 3**). Karakteristik ini menunjukkan bahwa lebih dari 50% dari isi mukus bersifat mukopurulen, menandakan adanya infeksi uterus yang cukup berat atau endometritis klinis tingkat tinggi.



Gambar 3. Hasil Metricek

3.2. Hasil Sitologi Leleran Vagina

Hasil sitologi pada sapi dengan menunjukkan gambaran adanya bakteri, disertai sel-sel radang seperti neutrofil dan limfosit yang masing-masing merefleksikan fase dan tingkat keparahan peradangan pada endometrium (**Gambar 4**).



Gambar 4. Hasil pengamatan sitologi leleran vagina sapi perbesaran 1000x. Gambar (A) menunjukkan adanya bakteri yang ditandai dengan lingkaran merah; Gambar (B) menunjukkan adanya limfosit yang ditandai panah biru, terdapat neutrofil yang ditandai panah hijau; Gambar (C) menunjukkan adanya sel epitel yang ditandai panah hitam.

3.3. Hasil Pemeriksaan Darah Lengkap

Hasil pemeriksaan darah lengkap (CBC) pada sapi menunjukkan peningkatan signifikan jumlah leukosit total (WBC) menjadi $36,8 \times 10^3/\mu\text{L}$, jauh diatas rentang normal $5-14,1 \times 10^3/\mu\text{L}$. Peningkatan ini mencerminkan respons inflamasi sistemik terhadap infeksi uterus (**Tabel 1**). Kenaikan jumlah limfosit menjadi $9,4 \times 10^3/\mu\text{L}$ (normal: $0,4-2,9 \times 10^3/\mu\text{L}$) dan granulosit (termasuk neutrofil) menjadi $26,7 \times 10^3/\mu\text{L}$ (normal: $2,3-9,1 \times 10^3/\mu\text{L}$) menunjukkan adanya peradangan meskipun kenaikan limfosit tidak signifikan. Selain itu, terdapat peningkatan Red Cell Distribution Width (RDW-CV) namun tidak signifikan dan hanya relatif. Peningkatan Mean Platelet Volume (MPV) menjadi 9 fL (normal: 3,5–6,5 fL) mencerminkan aktivasi trombosit, yang dapat terjadi sebagai respons terhadap peradangan sistemik. Secara keseluruhan, perubahan parameter hematologi ini mendukung diagnosis endometritis dengan komponen inflamasi akut dan kronis, serta menekankan pentingnya evaluasi hematologi dalam penilaian dan manajemen.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Darah (CBC)

Parameter	Hasil	Nilai Normal	Satuan	Keterangan
WBC	36,8	5–16	103/HL	Meningkat
Limfosit	9,4	1,5–9	103/ μL	Meningkat
Monosit	0,7	0,3–1,6	103/ μL	Normal
Granulosit	26,7	2,3–9,1	103 /HL	Meningkat
RBC	7,24	5–10,1	10/ μL	Normal
HCT	35,1	28–46	%	Normal
HGB	11,7	9–13,9	g/dL	Normal
MCV	48,6	38–53	fL	Normal
MCH	16,1	13–19	Pg	Normal
MCHC	33,3	30–37	g/dL	Normal

Parameter	Hasil	Nilai Normal	Satuan	Keterangan
RDW–CV	20,7	14–19	%	Meningkat
RDW–SD	31,6	20–80	fL	Normal
PLT	297	120–820	103/ μL	Normal
MPV	9,0	3,8–7	fL	Meningkat
PDW	7,5	5–20	%	Normal
PCT	0,267	0,1–0,5	%	Normal

4. Pembahasan

Pemeriksaan endometritis pada sapi perah pasca-partum dapat dilakukan dengan metriceck, metode non-invasif yang cepat, murah, dan aman untuk mendeteksi leleran abnormal pada vagina terkait infeksi uterus. Alat ini digunakan untuk mengambil sampel mukus di sekitar serviks, kemudian dinilai berdasarkan warna, konsistensi, kandungan nanah, dan bau. Hasil pemeriksaan dikategorikan dalam skor 0–3: skor 0 menunjukkan mukus normal, skor 1 adanya flek nanah (infeksi ringan), skor 2 $\geq 50\%$ mukopurulen (peradangan sedang), dan skor 3 $\geq 50\%$ purulen berwarna putih, kuning, atau kemerahan yang menandakan endometritis berat. Lendir berbau busuk umumnya mengindikasikan infeksi serius oleh bakteri patogen seperti *Arcanobacterium pyogenes* dan *E. coli*, yang berhubungan dengan gangguan kesuburan. Keberadaan pus meski tanpa darah tetap menjadi indikator inflamasi aktif pada endometrium, umumnya disebabkan bakteri patogen seperti *Arcanobacterium pyogenes* atau *Proteus* spp., yang dapat menurunkan kesuburan dan memperpanjang waktu kembali ke siklus estrus normal^[8].

Pada hasil pemeriksaan sitologi, keberadaan neutrofil dalam jumlah tinggi menandakan adanya respon imun akut terhadap infeksi, yang biasanya berasal dari kontaminasi bakteri pascapartum.

Sementara itu, infiltrasi limfosit mengindikasikan perkembangan proses inflamasi menuju fase kronis, di mana tubuh mencoba melakukan regulasi dan resolusi terhadap inflamasi yang berlangsung lama. Berdasarkan temuan sitologi, fase ini menunjukkan tingkat *early chronic*. Deteksi bakteri bersama kombinasi berbagai jenis leukosit ini pada preparat sitologi menegaskan adanya infeksi aktif yang melibatkan mekanisme imun kompleks^{[9][10]}.

Pemeriksaan darah lengkap (*Complete Blood Count/CBC*) memiliki peran penting dalam diagnosis dan pemantauan endometritis pada sapi, karena mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai status inflamasi sistemik dan kondisi metabolik hewan. Pada sapi dengan endometritis, terjadi peningkatan jumlah leukosit total, khususnya neutrofil dan monosit, yang mencerminkan respons imun terhadap infeksi bakteri di uterus. Selain itu, perubahan pada parameter darah lainnya, seperti penurunan kadar hemoglobin dan hematokrit, dapat mengindikasikan anemia yang sering menyertai proses inflamasi kronis. Pemeriksaan CBC juga dapat mendeteksi adanya stres oksidatif dan gangguan metabolik yang sering terjadi pada sapi dengan endometritis, seperti hipoglikemia dan hipokalsemia, yang dapat memperburuk kondisi klinis hewan. Dengan demikian, CBC tidak hanya membantu dalam konfirmasi diagnosis endometritis, tetapi juga dalam menilai derajat keparahan penyakit dan efektivitas terapi yang diberikan^{[11][12]}.

Berdasarkan hasil pemeriksaan, kasus ini didiagnosis sebagai endometritis klinis, bukan pyometra. Hal ini ditunjukkan oleh adanya leleran putih berbau busuk dengan skor metricheck 3, yang menandakan serviks terbuka. Sitologi cairan vagina memperlihatkan infiltrasi neutrofil, limfosit, dan bakteri yang mengindikasikan inflamasi aktif, berbeda dengan pyometra yang biasanya disertai penekanan aktivitas fagosit akibat progesteron tinggi dari corpus luteum persisten sehingga jumlah sel radang relatif sedikit. Temuan leukositosis dan neutrofilia pada CBC semakin mendukung adanya proses inflamasi aktif^[8].

Faktor predisposisi yang berperan meliputi manajemen nutrisi yang kurang optimal, terutama rendahnya protein kasar (10–12% dibandingkan standar 16–18%), serta defisiensi vitamin A, vitamin E, dan selenium. Kekurangan nutrisi ini menurunkan fungsi imun, memperlemah aktivitas fagosit, dan mengganggu keseimbangan

hormonal, khususnya penurunan estrogen dan prostaglandin $F_2\alpha$ ($PGF_2\alpha$), sehingga kontraktilitas uterus melemah dan retensi eksudat semakin parah. Selain itu, kondisi postpartum dengan serviks yang masih terbuka dan lingkungan yang tidak higienis memperbesar risiko kontaminasi bakteri seperti *Escherichia coli*, *Trueperella pyogenes*, dan *Proteus* spp., yang selanjutnya memicu inflamasi kronis melalui pelepasan sitokin pro-inflamasi IL-1 β , IL-6, dan TNF- α yang merusak endometrium dan memperparah eksudasi mukopurulen. Penanganan dilakukan melalui terapi kombinasi berupa povidone iodine intrauterin sebagai antiseptik, antibiotik Penstrep-400®, pemberian $PGF_2\alpha$ untuk menginduksi luteolisis dan meningkatkan kontraktilitas uterus, serta terapi suportif seperti tolfenamic acid (anti-inflamasi) dan dexamethasone (imunomodulator)^{[13][14]}. Hasil dari terapi yang dilakukan menunjukkan perbaikan klinis dalam 2–3 minggu, namun sapi PFH tetap dianjurkan menunggu 30–45 hari atau minimal 1–2 siklus estrus sebelum dikawinkan kembali agar uterus benar-benar pulih (**Gambar 5; Gambar 6**)^[15]. Pemberian $PGF_2\alpha$ terbukti mempercepat luteolisis dalam 24–48 jam dan efektif bila diberikan dua kali dengan interval 14 hari, menghasilkan perbaikan klinis dalam 10–14 hari terutama pada kasus endometritis sedang hingga berat^{[16][17]}.



Gambar 5. Vulva sapi kasus menunjukkan gejala birahi setelah terapi



Gambar 6. Mukus sapi kasus bening setelah terapi

5. Kesimpulan

Laporan ini menunjukkan bahwa diagnosis endometritis pada sapi Peranakan Friesian Holstein (PFH) di KPSBU Lembang dilakukan melalui pendekatan sistematis yang meliputi anamnesis, pemeriksaan klinis, serta penggunaan alat bantu diagnostik seperti metrichcek, sitologi uterus, dan pemeriksaan darah lengkap. Hasil metrichcek dengan skor 3 serta sitologi yang menunjukkan keberadaan neutrofil, limfosit, dan bakteri menegaskan adanya infeksi endometrium aktif. Pemeriksaan darah lengkap yang menunjukkan leukositosis dan neutrofilia turut memperkuat temuan inflamasi sistemik. Penanganan kasus dilakukan tanpa pemberian vitamin, namun difokuskan pada flushing uterus untuk mengeliminasi eksudat purulen, serta pemberian antibiotik intrauterin dan hormon prostaglandin $F_2\alpha$ ($PGF_2\alpha$) yang bertujuan mempercepat involusi uterus, melisis corpus luteum, dan merangsang kembali siklus estrus. Strategi ini efektif dalam mengatasi infeksi dan mengembalikan fungsi reproduksi sapi. Terapi dilakukan melalui irigasi intrauterin menggunakan antibiotik Penstrep-400[®] yang berisi procain penicillin G dan hydrostreptomycin, Glucortin[®] yang berisi anti-inflamasi dexamethasone, povidone iodine, Lutalyse[®] yang berisi hormon $PGF_2\alpha$,

serta ditambahkan NaCl secukupnya. Selain itu diinjeksikan anti radang Tolfedine[®] yang memiliki kandungan tolfenamic acid secara intramuskular.

Daftar Rujukan

- [1] Novitasari A, Hutasoit RA, Rozi AF, & Rohmah AA. 2023. Faktor yang mempengaruhi produksi susu (studi kasus peternakan sapi perah di kota batu). Jurnal Triton. 14: 359–372. <https://doi.org/10.47687/jt.v14i2.397>.
- [2] Pinardi D, Anton G, & Santoso. 2019. Perencanaan lanskap kawasan penerapan inovasi teknologi peternakan prumpung berbasis ramah lingkungan. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 7(2): 251–262.
- [3] Putri TD, Siregar TN, Thasmi CN, Melia J, & Adam M. 2020. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan inseminasi buatan pada sapi di Kabupaten Asahan, Sumatera Utara. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 8(3): 111–119.
- [4] Syahdan, Humaidah N, & Susilowati S. 2019. Studi kasus hipokalsemia (milk fever) pada sapi perah peranakan friesian holstein (PFH) di wilayah kerja koperasi agro niaga (KAN) jabung. Jurnal Rekayasa Peternakan. 2(1): 173–178.
- [5] Sutyono S, Samsudewa D, & Suryawijaya A. 2018. Identifikasi gangguan reproduksi sapi betina di peternakan rakyat. Jurnal Veteriner. 18(4): 580.
- [6] Umer M, Syed SF, Bunes, Shah QA, & Kakar IU. 2022. Pathogenesis, treatment and control of bovine clinical endometritis: a review. Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering and Veterinary Sciences. 38(1): 57–64. <https://doi.org/10.47432/2022.38.1.8>.
- [7] Kumar P, Sunith R, & Rajanna R. 2020. Bovine endometritis: a review article. The Pharma Innovation, 92(2), 55–58.
- [8] Sheldon IM, Lewis GS, Le Blanc LJ, Gilbert RO. 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. Theriogenology. 65: 1516–1530.
- [9] Canisso IF, Segabinazzi LGTM, Fedorka CE, 2020. Persistent breeding-induced endometritis in mares –a multifaceted challenge: from clinical aspects to immunopathogenesis and pathobiology. International Journal of Molecular Sciences. 21: 1432.
- [10] Tibary, A., Ruiz, A., 2018. Trastornos uterinos en la yegua: Diagnóstico, tratamiento y prevención. SPERMOVA. 8: 1–24. <https://doi.org/10.18548/aspe/0006.01>.
- [11] Liu Y. 2019. Changes in the blood routine, biochemical indexes and the pro-inflammatory cytokines of peripheral white blood cells in postpartum dairy cows with metritis. BMC Veterinary Research. 15(1): 45.
- [12] Fauzi FR, Kusmayadi T, Rohayati T, Nurhayatin T, & Hadist I. 2019. Efisiensi Reproduksi sapi perah friesian holstein di wilayah kerja koperasi peternakan bandung selatan. Jurnal Ilmu Peternakan. 4(1): 14–21.
- [13] Papich MG. 2021. Saunders handbook of veterinary drugs. Elsevier, USA.

- [14] **Somanjaya R, Heriyadi D, & Hernaman I.** 2018. Performa domba lokal betina dewasa pada berbagai variasi lamanya penggembalaan di daerah irigasi rentang Kabupaten Majalengka. *Indonesian Journal of Applied Sciences*. 7(3). <https://doi.org/10.24198/ijas.v7i3.7029>.
- [15] **Tarigan, M.** 2024. Penanganan kasus endometritis pada sapi pfh di Puskesmas Kota Batu. Universitas Brawijaya. <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/235530/>.
- [16] **Duong HT, Vu H, Bah M, Woclawek-Potocka I, Dam T, Skarżyński D, Okuda K, & Acosta T.** 2012. Acute changes in the concentrations of prostaglandin F2 α (PGF) and cortisol in uterine and ovarian venous blood during PGF-induced luteolysis in cows. *Reproduction in Domestic Animals*. 47(2): 238–243. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2011.01835.x>
- [17] **Lima FSD.** 2020. Recent advances and future directions for uterine diseases diagnosis, pathogenesis, and management in dairy cows. *Animal Reproduction*. 17(3).