

SKRIPSI

**KONSENTRASI *FOLLICLE STIMULATING HORMONE* (FSH)
PADA SAPI PERANAKAN SIMMENTAL YANG
MENGALAMI DELAYED OVULASI**

***CONCENTRATION FOLLICLE STIMULATING HORMONE
(FSH) IN SIMMENTAL BREEDING COWS WITH DELAYED
OVULATION***



**Intan Pradita
05041381924074**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

Intan Pradita. Follicle Stimulating Hormone (FSH) Concentrations in Simmental Breeding Cows with Delayed Ovulation. (Supervised by **Dr. drh. Langgeng Priyanto, M.Si**).

Hormonal factors will be very instrumental in follicle development is the hormone Follicle Stimulating Hormone (FSH). If the lack of FSH hormone in the estrous cycle will cause the symptoms of lambing in livestock less visible, so one of the physiological status of reproductive disorders caused by hormonal disorders is the case of delayed ovulation. Delayed ovulation is a condition where ovulation occurs not on time. The purpose of this study was to determine the concentration of FSH in crossbreed cows that experience delayed ovulation. The samples used were 2 (two) Simmental crossbreed cows diagnosed with delayed ovulation owned by farmers in East OKU district. Estrus intensity was observed during estrus until the end of estrus by looking at follicular development with ultrasound (ultrasonography). FSH concentration was analyzed by ELISA during estrus. The results showed FSH levels in Simmental crossbreed cows starting from the 2nd day before estrus to the 6 day after the first estrus (day 0) consecutively: 2.75 mIU/ml; 2.75 mIU/ml; 2.65 mIU/ml; 2.29 mIU/ml; 1.88 mIU/ml; 2.45 mIU/ml; 2.6 ng/ml; 2.7 mIU/ml and 2.9 mIU/ml. Based on the results of the study, it can be concluded that simmental breeding cows that experience delayed ovulation that causes estrus duration for 3 days show sequential FSH levels in cows which are 2.65 mIU/ml, 2.29 mIU/ml, and 1.88 mIU/ml, and FSH concentration in cows that experience delayed ovulation is smaller than normal cows.

Keyword : *Delayed ovulasi, Follicle Stimulating Hormone (FSH), and ELISA*

RINGKASAN

Intan Pradita. Konsentrasi *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) Pada Sapi Peranakan *Simmental* Yang Mengalami *Delayed Ovulasi*. (Dibimbing oleh **Dr. drh. Langgeng Priyanto, M.Si**).

Faktor hormonal akan sangat berperan pada perkembangan folikel adalah hormon *Follicle Stimulating Hormone* (FSH). Apabila kurangnya hormon FSH pada siklus estrus akan menyebabkan gejala berahi pada ternak kurang terlihat, sehingga salah satu status fisiologi gangguan reproduksi yang disebabkan karena gangguan hormonal yaitu kasus *delay ovulation*. *Delayed ovulasi* merupakan suatu kondisi dimana ovulasi terjadi tidak tepat pada waktunya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi FSH pada sapi *crossbreed* yang mengalami *delay ovulation*. Sampel yang digunakan adalah 2 (dua) ekor sapi persilangan *Simmental* yang terdiagnosis kasus *delayed ovulasi* milik peternak di kabupaten OKU Timur. Intensitas estrus diamati selama estrus sampai akhir estrus dengan melihat perkembangan folikel dengan USG (*ultrasonografi*). Konsentrasi FSH dianalisa dengan ELISA pada saat estrus berlangsung. Hasil penelitian menunjukkan kadar FSH pada sapi *Simmental crossbreed* mulai dari hari ke-2 sebelum estrus sampai hari ke-6 setelah estrus pertama (hari ke-0) berturut-turut: 2,75 mIU/ml; 2,75 mIU/ml; 2,65 mIU /ml; 2,29 mIU/ml; 1,88 mIU/ml; 2,45 mIU /ml; 2,6 ng/ml; 2,7 mIU/ml dan 2,9 mIU/ml. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sapi peranakan *simmental* yang mengalami *delayed ovulasi* sehingga menyebabkan durasi estrus selama 3 hari menunjukkan kadar FSH berurut-urut pada sapi yaitu 2,65 mIU/ml, 2,29 mIU/ml, dan 1,88 mIU/ml, dan konsentrasi FSH pada sapi yang mengalami *delayed ovulasi* lebih kecil dibandingkan dengan sapi normal.

Kata Kunci : *Delayed ovulasi*, *Follicle Stimulating Hormone* (FSH), dan ELISA

SKRIPSI

**KONSENTRASI *FOLLICLE STIMULATING HORMONE* (FSH)
PADA SAPI PERANAKAN *SIMMENTAL* YANG MENGALAMI
*DELAYED OVULASI***

***CONCENTRATION FOLLICLE STIMULATING HORMONE
(FSH) IN SIMMENTAL BREEDING COWS WITH DELAYED
OVULATION***

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Pernakan Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Intan Pradita
05041381924074**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

KONSENTRASI *FOLLICLE STIMULATING HORMONE* (FSH) PADA SAPI PERANAKAN *SIMMENTAL* YANG MENGALAMI *DELAYED OVULASI*

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Peternakan Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Intan Pradita
05041381924074

Indralaya, April 2023

Menyetujui
Pembimbing



Dr. drh. Langgeng Privanto, M.Si.
NIP. 197403162009121001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian Unsri



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Konsentrasi *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) Pada Sapi Peranakan *Simmental* Yang Mengalami *Delayed Ovulasi*" oleh Intan Pradita telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 April 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- :
1. Dr. drh. Langgeng Priyanto, M.Si. Ketua (.....)
 2. Dr. Riswandi, S.Pt., M.Si. Sekretaris (.....)
 3. Ir. Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D., Anggota (.....)
IPM., ASEAN.Eng
NIP. 197507112005011002

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknologi dan Industri Peternakan

Indralaya, April 2023
Koordinator Program Studi Peternakan



Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001

Dr. Rizki Palupi, S.Pt. M.P.
NIP 197209162000122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Intan Pradita
Nim : 05041381924074
Judul : Konsentrasi *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) Pada Sapi
Peranakan *Simmental* Yang Mengalami *Delayed Ovulasi*

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Swijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 17 Januari 2001 di Desa Karang Endah Kecamatan Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah. Penulis merupakan anak ke lima dari enam bersaudara dari pasangan Bapak Agus Suprianto dan Ibu Sulastri.

Pendidikan yang telah di tempuh oleh penulis meliputi Pendidikan Anak Usia Dini yang diselesaikan pada tahun 2007, Sekolah Dasar di SD Negeri 3 Karang Endah yang diselesaikan pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama di MTS An-Nur Bandar Jaya yang diselesaikan pada tahun 2015, Sekolah Menengah Pertama di MA Negeri 1 Lampung Tengah yang diselesaikan pada tahun 2018. Sejak 2019 penulis tercatat sebagai mahasiswa program Teknologi dan Industri Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur USM (Ujian Seleksi Masuk) Perguruan Tinggi Negeri Universitas Sriwijaya.

Selama kuliah penulis pernah menjadi anggota HIMAPETRI (Himpunan Mahasiswa Peternakan Universitas Sriwijaya dan pernah menjadi anggota Dewan Perwakilan Mahasiswa DPM KM FP UNSRI di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya periode 2019/2021.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang mana telah memberikan kesehatan dan karunia-Nya kepada penulis serta kekuatan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul *Konsentrasi Follicle Stimulating Hormone (FSH) Pada Sapi Peranakan Simmental Yang Mengalami Delayed Ovulasi*. Skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Peternakan di Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis ucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Eli Sahara, S.Pt., M.Si. sebagai Pembimbing Akademik (PA) yang telah memberikan arahan dan masukan selama penulis duduk di bangku perkuliahan. Penulis juga mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. drh. Langgeng Priyanto, M.Si. selaku pembimbing skripsi yang selalu memberikan arahan serta bimbingan kepada penulis sejak perencanaan, pelaksanaan, dan analisis hasil penelitian sampai penyusunan dan penulisannya ke dalam bentuk skripsi ini. Ucapan terima kasih juga kepada Bapak Ir. Arfan Abrar, S.Pt.,M.Si.,Ph.D.,IPM.,ASEAN.Eng. selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan masukkan dalam penyelesaian skripsi ini. Serta Ketua Program Studi Peternakan dan seluruh staf pengajar dan administrasi di Program Studi Peternakan.

Ucapan terimakasih kepada kedua orang tua penulis Bapak Agus Suprianto dan Ibu Sulastri serta kakak penulis dan adik tercinta Zahra atas dorongan dan motivasinya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan kepada BRIN yang telah membantu dalam penelitian ini dan untuk teman-teman tim penelitian penulis juga teman-teman seperjuangan Peternakan 2019 dan terkhusus kepada sahabat saya Dini Juliani N., Mutiara Septia, Wanti Kinantri dan Putri Meileni. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi referensi yang baik bagi pembaca khususnya dibidang Peternakan.

Indralaya, April 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Hipotesa Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Sapi Potong	4
2.2. Sapi Peranakan Simmental	5
2.3. Siklus Birahi.....	6
2.4. <i>Follicle Stimulating Hormone</i>	7
2.5. <i>Delayed Ovulasi</i>	8
2.6. ELISA	9
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	10
3.1. Waktu dan Tempat	10
3.2. Alat dan Bahan.....	10
3.3. Metode Penelitian.....	10
3.4. Prosedur Penelitian.....	10
3.4.1. Pemilihan Hewan Coba.....	10
3.4.2. Pengambilan Sampel Darah	11
3.4.3. Analisa Hormon FSH.....	11
3.5. Peubah Yang Diamati	12
3.6. Analisis Data	12
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1. Diameter Folikel Pada Sapi Simmental <i>Crossbreed</i>	13
4.2. Diameter <i>Corpus Luteum</i> Sapi Simmental <i>Crossbreed</i>	14

4.3. Konsentrasi FSH Pada Sapi Simmental <i>Crossbreed</i>	16
BAB 5 PENUTUP	18
5.1. Kesimpulan	18
5.2. Saran.....	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	23

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Diameter folikel pada sapi yang mengalami <i>delayed ovulasi</i> dan pada sapi normal	13
Tabel 4.2. Diameter <i>Corpus Luteum</i> pada sapi yang mengalami <i>delayed ovulasi</i> ... dan pada sapi normal	15
Tabel 4.3. Konsentrasi FSH pada sapi yang mengalami <i>delayed ovulasi</i> dan pada sapi normal	16

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel Hasil pengukuran CL, Folikel dan FSH ELISA sapi Simmental <i>crossbreed</i> terdiagnosa <i>delayed ovulasi</i>	23
Lampiran 2. Grafik hasil pengukuran CL, Folikel dan FSH ELISA sapi Simmenta <i>crossbreed</i> terdiagnosa <i>delayed ovulasi</i>	24
Lampiran 3. Gambar pengamatan estrus, USG sapi dan pengambilan sampel darah	25
Lampiran 4. Uji ELISA.....	26

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sapi potong merupakan komoditas potensial untuk dikembangkan dan mempunyai fungsi sosial ekonomi dalam kehidupan masyarakat pedesaan di Indonesia. Petrnak memegang peran penting dalam memenuhi kebutuhan hwni berupa daging, susu, dan telur berasal dari hewan ternak. Dengan konsumsi daging nasional sebesar 15,45%, daging sapi menempati urutan kedua setelah daging ayam sebagai salah satu produk hewani yang dikonsumsi. Populasi sapi potong dalam kurun waktu lima tahun belakangan ini cenderung meningkat dengan pertumbuhan 2,53% per tahun dan pada tahun 2023 sampai dengan tahun 2024 diperkirakan defisit daging masih terus meningkat masing-masing menjadi 262 ribu ton dan 268 ribu ton (Kementan, 2017). Upaya yang dapat di lakukan untuk memenuhi permintaan poduksi kebutuhan daging sapi perlu adanya budidaya sapi potong di Indonesia.

Sebagian besar peternak di Indonesia sangat menggemari sapi potong hasil persilangan, namun budidaya sapi potong melalui program persilangan (*crossbreed*) dalam efisiensi reproduksi mengalami beberapa kendala sehingga pada sapi yang tidak bertambah banyak sebagai akibat dari gangguan reproduksi pada ternak. Sapi peranakan *Simmental* di tingkat peternakan ada banyak kendala yang menyebabkan sapi betina yang seharusnya produktif menjadi tidak subur sebagai akibat dari berbagai kasus gangguan reproduksi yang disebabkan oleh manajemen pemeliharaan yang buruk dan pemberian pakan yang kekurangan nutrisi. Reproduksi sangat penting untuk pembiakan ternak, kasus gangguan reproduksi seperti anestrus postpartum yang lama dan tingkat *Service Per Conception* (S/C) (Fitria *et al.*, 2017). Strategi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan dan budidaya sapi potong di para peternak adalah dengan memperbaiki dan mengembangkan lebih lanjut kerangka reproduksi saat ini (Sodiq *et al.*, 2014).

Satu hal yang paling mendasar yang perlu dipertimbangkan adalah jaminan efektivitas program pembibitan sapi potong adalah kinerja reproduksi sapi. Kondisi organ reproduksi terutama ovarium sangat bergantung pada satu

metode untuk meningkatkan efisiensi reproduksi sapi (Bozymov *et al.*, 2015). Organ yang sangat penting pada sistem reproduksi yaitu ovarium karena berperan sebagai penghasil sel telur dan hormon. Pada saat aktivitasnya ovarium sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti hormon, nutrisi bahkan genetik, aktivitas ovarium akan menurun atau berhenti jika faktor-faktor tersebut terganggu (Hayanti *et al.*, 2021). Pada ternak estrus terlambat disebabkan oleh gangguan reproduksi yang memengaruhi produksi hormon reproduksi (Handayani *et al.* 2014). Kegagalan ovarium tidak dapat menghasilkan telur, reproduksi akan tertunda atau gagal, yang pada akhirnya mengakibatkan tidak adanya peningkatan jumlah sapi. Status fisiologis dari masalah konsepsi yang disebabkan oleh masalah hormonal adalah salah satunya kasus *delay ovulation*.

Delay ovulation merupakan kondisi ovulasi tertunda dimana kejadian yang menyebabkan periode estrus yang berkepanjangan yaitu lebih dari 36 jam sampai 48 jam dan terjadi ovulasi, memiliki siklus estrus yang normal dan tidak memiliki kelainan pada lendir estrus dan saluran reproduksinya (Honparkhe *et al.*, 2010). Ketika kadar hormon LH dalam darah rendah, fase folikuler diperpanjang, sehingga folikel yang seharusnya berovulasi dan memasuki fase luteal tertunda, yang dapat menyebabkan kista folikel dan ovulasi tertunda (*delay ovulation*) sehingga folikel yang seharusnya berovulasi dan memasuki fase luteal tertunda atau tidak terjadi sama sekali.

Kasus anovulasi juga dikenal sebagai kegagalan ovulasi hal ini terjadi ketika folikel de Graaf yang matang gagal pecah karena hormon gonadotropin FSH dan LH tidak dikeluarkan sebagaimana mestinya. Kasus *delay ovulation* ini paling banyak terjadi peningkatan kadar progesteron plasma yang dikenal sebagai progesteron suprabasal, kadar progesteron suprabasal berkisar antara 0,30 ng/ml hingga 0,35 ng/ml selama masa estrus dan dianggap menghambat pembuahan, sebagian besar menjadi penyebab utama pada sapi hasil persilangan (Bage *et al.*, 2002). Alasan progesteron suprabasal ini muncul karena kekurangan luteolisis korpus luteum (CL) yang berasal dari siklus estrus di masa lalu dan juga dapat muncul dari rangsangan adrenal yang berhubungan dengan stres lingkungan dan manajemen (Bage *et al.*, 2002).

Seekor hewan betina mengalami perubahan fisiologis dan perilaku sebagai akibat dari interaksi antara hormon reproduksi yang terjadi selama siklus perkembangbiakan (Hafez, 2000). Kerangka kerja hormonal hipofisis hipotalamus adalah *gonadotrophin releasing hormone* (GnRH), *follicle stimulating hormone* (FSH) dan *luteinizing hormone* (LH), (Hafez, 2000). Variabel hormonal yang akan sangat berperan dalam perbaikan folikel adalah hormon FSH (Hafizudin *et al.*, 2012). Folikulogenesis, proses dimana folikel mengalami pertumbuhan dan pematangan, dilakukan oleh hormon FSH. Pada titik tertentu, folikel menghasilkan hormon estrogen, yang memungkinkan folikel menunjukkan tanda dan gejala estrus. Apabila kurangnya hormon FSH pada siklus estrus akan menyebabkan gejala berahi pada ternak kurang terlihat sehingga menyebabkan kegagalan kebuntingan pada ternak.

1.2. Tujuan

Berdasarkan penjelasan di atas, maka akan dilakukan penelitian dengan judul konsentrasi *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) pada sapi peranakan *Simmental* yang mengalami *delay ovulation* dengan menggunakan metode ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*).

1.3. Hipotesis

Diduga konsentrasi *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dapat mempengaruhi kasus kejadian *delay ovulation* pada sapi peranakan *Simmentall*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsian AA, Jacquotte AZ, Lukanova A, Rinaldi S, Kaaks R, Toniolo P. 2003. *Reliability of FSH measurement in serum*. *Reprod Biol Endocrinol*. 1:49.
- Atkins JA, Smith MF, Smith, KJ, Wells, Geary TW. 2010. Factors affecting pre ovulatory follicle diameter and ovulation rate after gonadotropin releasing hormone in postpartum beef cows. Part II: Anestrous cows. *Journal of animal science* . 88:2311-2320.
- Aryogi, Baliarti E, Sumadi, Kustono 2013. Follicle development and FSH secretion pattern of Ongole crossbred cow with natural twin birth history. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 18(3), 167-176.
- Azhar, M. N. 2014. Pengembangan sapi potong berbasis sumberdaya lahan di Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Manajemen Pembangunan Daerah*, 6(2).
- Beg MA, Bergfelt DR, Kot K, Ginther OJ. 2002. Follicle selection in cattle: Dynamics of follicular fluid factors during development of follicle dominance. *Biologi Reprod*. 66:120-126.
- Bage R, Gustafsson H, Larsson B, Forsberg M, Rodriguez M H. 2002. Repeat Breeding in Dairy Heifers: Follicular Dynamics and Estrous Cycle Characteristics in Relation to Sexual Hormone Patterns. *Theriogenology* 57: 2257-69
- Bozymov, K. K., Edige, N., Alibi, N. B., Baitlessov, Y. U., & Assel, K. S. 2015. Experience of Using Ultrasonography in The Diagnosis of Cattle Reproductive Track Diseases in The West Kazakhstan Region. *Biomedical and Pharmacology*, 8(1): 21-25.
- Britt JH. 2008. Oocyte development in cattle: *physiological and genetic aspects*. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.37, suplemento especial p.110-115.
- Diwyanto, K., dan Inounu, I. 2009. Dampak Crossbreeding Dalam Program Inseminasi Buatan Terhadap Kinerja Reproduksi dan Budidaya Sapi Potong. *Jurnal Wartazoa*. Vol. 19 (2): 93-102.
- Evans AC, Flynn JD, Duffy P, Knight PG, Boland MP. 2002. Effects of ovarian follicle ablation on FSH, oestradiol and inhibin A concentrations and growth of other follicles in sheep. *Reproduction-Cambridge*. 123: 59-66.
- Fitria, N. D. D. Y. A., & Tyasari, G. 2017. Pengaruh body condition score terhadap service per conception dan gangguan reproduksi pada sapi Peranakan Ongole dan Simmental. *Jurnal Agronomika*, 12(02),140-146.

- G. P. Adams, R. L. Matteri, J. P. Kastelic, J. C. H. Ko and O. J. Ginther. (1992). Association between surges of follicle-stimulating hormone and the emergence of follicular waves in heifers. *Reproduction Journal*. 177-188.
- Ginther, O. J., Kot, K., Kulick, L. J., Martin, S., & Wiltbank, M. C. 1996. Relationships between FSH and ovarian follicular waves during the last six months of pregnancy in cattle. *Reproduction Journal*. 108(2), 271-279.
- Hafez ESE. 2000. *Reproduction in Farm Animals*. 7th ed. Lippincott William and Wilkins. A Wolter Kluwer Company. 55-63.
- Hafizuddin, H., Siregar, T. N. dan Akmal, M. 2012. Hormon dan Perannya Dalam Dinamika Folikuler Pada Hewan Domestik. *Jurnal Edukasi Dan Sains Biologi*. Vol. 1 (1): 21-24
- Handayani, U. F., Hartono, M., & . S. 2014. Respon kecepatan timbulnya estrus dan lama estrus pada berbagai paritas sapi bali setelah dua kali pemberian prostaglandin F2 α (PGF2 α). *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 2(1), 33–39
- Hayanti, S. Y., Widyaningrum, Y., dan Purba, H. H. S. 2021. Interpretasi tingkat kejadian dan gejala klinis Hipofungsi ovaria pada induk sapi potong di Provinsi Jambi. *Applied Animal Science Proceeding Series 2*
- Honparkhe, M., Singh, J., Dadarwal, D., Ghuman, S. P. S., Dhaliwal, G. S. dan Kumar, A. 2010. Effect Of Midluteal Phase GnRH Treatment in Repeat Breeder Cattle. *Indian Veterinary Journal*. Vol. 87: 351-54
- Jalaluddin. 2014. Morfometri dan Karakteristik Histologi Ovarium Sapi Aceh (Bos Indicus) Selama Siklus Estrus. *Jurnal Medika Veterinaria*. 8(1): 66-68
- Keskin, A., Mecitoglu, G., Bilen, E., Guner, B. 2016. The effect of ovulatory follicle size at the time of insemination on pregnancy rate in lactating dairy cows. *Turkish Journal Veterinary and Animal Sciences*. 40: 68-74.
- Kementerian Pertanian. 2017b. *Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Peternakan Daging Sapi*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Kurniawan, S. dan Handarini, R. 2018. Giving Response GnRH Hormone, Estrogen, Progesterone And Prostaglandin In Estrus Synchronization Implementation Estrous Cow Recipient Friesian Holstein. *Jurnal Peternakan Nusantara*. Vol. 4 (2): 93- 98.
- Keskin, A., Mecitoglu, G., Bilen, E., Guner, B. 2016. The Effect of Ovulatory Follicle Size at The Time Of Insemination on Pregnancy Rate in Lactating Dairy Cows. *Turkish Journal Veterinary and Animal Sciences*. 40:68-74.
- Masruro, N. A., Mulyati, S., Madyawati, S. P., Samik, A., Ratnani, H. dan Harijani, N. 2020. Penggunaan Kombinasi Gonadotropin Untuk Pengobatan Hipofungsi Ovarium Pada Sapi Perah. *Ovozoa: Journal of Animal Reproduction*. Vol. 9 (1): 23-27.

- Melia, J. 2010. Gambaran Ultrasonografi Organ Reproduksi Sapi Endometritis yang Diterapi dengan Kombinasi Gentamicine, Fulmequine dan Analog PGF₂ Secara Intra Uteri. *Tesis. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor*
- Melia, J., Lefiana, D., & Siregar, T. N. 2013. Proses regresi corpus luteum sapi aceh yang disinkronisasi estrus menggunakan prostaglandin F₂ alfa (pgf_{2α}). *Jurnal Medika Veterinaria*, 7(1).
- Mossa, F., Walsh, S. W., Butler S. T., Berry, D. P., Carter, F., Lonergan, P., Smith, G. W., Ireland, J. J., dan Evans, A. C. O. 2012. Low Number of Ovarian Follicles ≥ 3 mm in Diameter are Associated With Low Fertility in Dairy Cows. *Journal Dairy Science*. 95: 2355-2361.
- Muada, D. B., Paputungan, U., Hendrik, M. J., & Turangan, S. H. 2017. Karakteristik semen segar sapi bangsa limousin dan simmental di balai inseminasi buatan lembang. *Zootec*, 37(2), 360-369.
- Musthafa, N.A. 2011. Pengaruh bangsa sapi potong terhadap kinerja reproduksi induk di Kecamatan Cibalong Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Nurfitriani, Indri. 2015. Karakteristik Vulva dan Sitologi Sel Mucus dari Vagina Fase Estrus pada Domba Lokal. Fakultas Peternakan. Universitas Padjajaran. *Jurnal Unpad*. 4(3): 2.
- Parera, H., & Lenda, V. 2015. Pengaruh corpus luteum dan folikel dominan terhadap kualitas morfologi oosit sapi bali-timor. *Jurnal Kajian Veteriner*, 3(1), 63-70.
- Parkinson T 2009. *The repeat breeder syndrome*. In: Noakes DE, Parkinson TJ, England GCW (eds) *Veterinary reproduction and obstetrics*. 9th ed., Saunders Elsevier, Edinburgh, pp 463-466.
- Pemayun, T. G. O., Trilaksana, I. G. N. B. dan Budiasa, M. K. 2014. Waktu Inseminasi Buatan yang Tepat Pada Sapi Bali dan Kadar Progesteron Pada Sapi Bunting. *Jurnal Veteriner*. Vol. 15 (3): 425-430.
- Perry, G. A., Smith, M. F., Lucy, M. C., Green, J. A., Parks, T. E., MacNeil, M. D., Roberts, A. J. Geary, T. W. 2005. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 102(14): 5268-527.
- Pawere, F.R., Baliarti, E., & Nurtini, S. 2012. Proporsi Bangsa, Umur, Bobot Badan Awal Dan Skor Kondisi Tubuh Sapi Bakalan Pada Usaha Penggemukan. *Buletin Peternakan*, 36: 193-198
- Putro, P.P. 2009. Dampak Crossbreeding terhadap Reproduksi Induk Turunannya: Hasil Studi Klinis. Lokakarya Lustrum VIII Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

- Putro, P. P., Wasito, R., Wuryastuty, H., & Indarjulianto, S. 2014. Dinamika folikel ovulasi setelah sinkronisasi estrus dengan prostaglandin f2a pada sapi perah. *Buletin Peternakan*, 32(3), 202-212.
- Pras dini, W.A. 2014. Optimalisasi Reproduksi Sapi Perah Frisien Holstein (FH) dengan Penambahan Variasi Dosis Selenium-Vitamin ETM Secara Intramuskular. Tesis Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya Malang.
- Priyo Jr, T. W., Budiyanto, A., & Kusumawati, A. 2020. Pengaruh Ukuran Ovarium dan Folikel Terhadap Penampilan Reproduksi pada Sapi PO dan SimPO di Kecamatan Jatinom, Kabupaten Klaten. *Jurnal Sain Veteriner*, 38(1), 20-24.
- Ridwan, R. 2006. Fenomena Estrus Domba Betina Lokal Palu yang Diberi Perlakuan Hormon Fsh. *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 13(3), 294-298.
- Siregar, G. 2012. Analisis Kelayakan dan Strategi Pengembangan Usaha Ternak Sapi potong. *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*. 17(3), 192–201.
- Sodiq, A, dan N. Hidayat. 2014. Kinerja dan perbaikan sistim produksi peternakan sapi potong berbasis kelompok di pedesaan. *Jurnal Agripet*. 14(1):56–64
- Solihati, N. 2008. Penggunaan Progesteron Intravaginal dan Kombinasinya Dengan PGF2 α Serta Estrogen Dalam Upaya Menimbulkan Estrus dan Kebuntingan Pada Sapi Perah Anestrus. *Jurnal Bionatura*. Vol. 10 (3): 258-272.
- Suartini NK, TrilaksanaI GHB, Pemayun TGO. 2013. Kadar estrogen dan munculnya estrus setelah pemberian Buserelin (Agonis GnRH) pada sapi Bali yang mengalami anestrus postpartum akibat hipofungsi ovarium. *Jurnal Ilmu dan Kesehatan Hewan*.
- Triwulanningsih, E., T. Susilawati dan Kustono. 2009. *Reproduksi dan teknologi reproduksi*. Dalam: Profil Usaha Peternakan Sapi Perah di Indonesia.
- Tiro, B. M., Tirajoh, S., Beding, P. A., & Baliarti, E. 2020. Siklus Estrus dan Profil Hormon Reproduksi Induk Sapi Peranakan Ogole dan Silangan Simmental Peranakan Ongole . *Jurnal Pertanian Agros*, 22(2), 105-112.
- Utomo, B., Putranto, E. D., & Fadholly, A. 2020. Profile of follicle-stimulating hormone and polymorphism of follicle-stimulating hormone receptor in Madrasin cattle with ovarian hypofunction. *Veterinary World*, 13(5).
- Yoon, M. J. (2012). The estrous cycle and induction of ovulation in mares. *Journal of Animal Science and Technology*, 54(3), 165-174.