

**SKRIPSI**

**GAMBARAN PERKEMBANGAN FOLIKEL DE GRAAF PADA  
SAPI YANG MENGALAMI KASUS *DELAYED OVULASI*  
DENGAN MENGGUNAKAN USG**

***FEATURES OF DE GRAAF FOLLICLE DEVELOPMENT IN  
COWS EXPERIENCING CASES OF DELAYED OVULATION  
USING ULTRASOUND***



**Ahmad Falahul Irfan  
05041381924057**

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

## SUMMARY

**Ahmad Falahul Irfan:** Features Of De Graaf Follicle Development In Cows Experiencing Cases Of Delayed Ovulation Using Ultrasound (Supervised by **Langgeng Priyanto**).

*Delayed ovulation* is an event of reproductive disorders of livestock that causes the estrus period is not in accordance with the time so that cattle experience long estrus of more than 36 hours to 48 hours and ovulation occurs, have a normal estrus cycle, and have no abnormalities in the estrus mucus and reproductive tract. This study aims to see the picture of ovarian follicular dynamics in crossbreed cows diagnosed with *delayed ovulation*. The cows used were 2 crossbreed cows, namely 1 head diagnosed with *delayed ovulation* simmental and 1 normal cow of the ongole breed. Observation of the follicular dynamics of the ovary is carried out according to the Fricke method with repeated scanning of the surface of the ovary to obtain a picture of the follicle. The parameters observed are the number, and diameter of follicles. The results of cow ovaries measured using internal clipper ultrasound are the distance between the two axis points based on the longest axis in cm, to determine the development during one estrous cycle. The results showed that simmental crossbreed cows that experienced *delayed ovulation* on the table had a de graaf follicle size of 1.5, a smaller size compared to ongole breed cattle with a size of 2 cm. Based on the results of the study, visual observations and ultrasound have been carried out, so it can be concluded that cows that experience *delayed ovulation* have smaller follicle sizes compared to normal cows, de Graaf cow follicle size *delayed ovulation* 1.5 cm while in normal cows have a size of 2 cm, cows delayed ovulation experience prolonged estrus for up to 3 days and ultrasound results are obtained that ovulation in cows *delayed ovulation* occurs on the 3rd day of estrus precisely when the cow is at the end of estrus.

Keywords: Crossbreed Cows, *Delayed ovulation*, Follicles, and Ultrasonography

## RINGKASAN

**Ahmad Falahul Irfan.** : Gambaran Perkembangan Folikel De Graaf Pada Sapi Yang Mengalami Kasus *Delayed Ovulasi* Dengan Menggunakan USG (Dibimbing oleh **Langgeng Priyanto**).

*Delayed ovulasi* merupakan kejadian gangguan reproduksi pada ternak yang menyebabkan timbulnya 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. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat gambaran dinamika folikuler ovarium pada sapi *crossbreed* yang terdiagnosa *delayed ovulasi*. Sapi yang digunakan adalah sapi *crossbreed* sebanyak 2 ekor yaitu 1 ekor yang terdiagnosa mengalami *delayed ovulasi* jenis simmental dan 1 ekor sapi normal jenis peranakan ongole. Pengamatan dinamika folikuler ovarium dilakukan menurut metode Fricke dengan pemindaian berulang pada permukaan ovarium untuk memperoleh gambaran folikel. Parameter yang diamati adalah jumlah, dan diameter folikel. Hasil dari ovarium sapi yang diukur menggunakan klip internal USG yaitu jarak antar kedua titik sumbu berdasarkan sumbu terpanjang dengan satuan cm, untuk mengetahui perkembangan selama satu siklus estrus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sapi simmental *crossbreed* yang mengalami *delayed ovulasi* pada tabel memiliki ukuran folikel de graaf 1,5, ukuran tersebut lebih kecil di bandingkan dengan sapi peranakan ongole dengan ukuran 2 cm. Hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa sapi yang mengalami *delayed ovulasi* memiliki ukuran folikel lebih kecil dibandingkan dengan sapi normal, ukuran folikel de Graaf sapi *delayed ovulasi* 1,5 cm sedangkan pada sapi normal memiliki ukuran 2 cm, sapi *delayed ovulasi* mengalami estrus yang berkepanjangan hingga 3 hari lamanya dan didapatkan hasil usg bahwa ovulasi pada sapi *delayed ovulasi* terjadi di hari ke 3 estrus tepatnya ketika sapi tersebut berada di penghujung estrus.

Kata kunci : *Delayed ovulasi*, Folikel, Ultrasonografi dan Sapi *Crossbreed*

**SKRIPSI**

**GAMBARAN PERKEMBANGAN FOLIKEL DE GRAAF PADA  
SAPI YANG MENGALAMI KASUS *DELAYED OVULASI*  
DENGAN MENGGUNAKAN USG**

***FEATURES OF DE GRAAF FOLLICLE DEVELOPMENT IN  
COWS EXPERIENCING CASES OF DELAYED OVULATION  
USING ULTRASOUND***

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



**Ahmad Falahul Irfan**  
**05041381924057**

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**GAMBARAN PERKEMBANGAN FOLIKEL DE GRAAF PADA  
SAPI YANG MENGALAMI KASUS *DELAYED OVULASI*  
DENGAN MENGGUNAKAN USG**

SKRIPSI

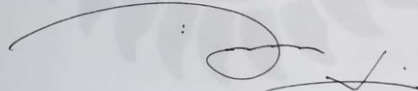
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan Pada  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Ahmad Falahul Irfan**  
05041381924057

Indralaya, Mei 2023

**Menyetujui  
Pembimbing**



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

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian**



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

Skripsi dengan judul “Gambaran Perkembangan Folikel De Graaf Pada Sapi Yang Mengalami Kasus *Delayed Ovulasi* Dengan Menggunakan USG” oleh Ahmad Falahul Irfan telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Mei 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji

1. Dr. Drh. Langgeng Priyanto,  
M. Si.  
NIP: 197403162009121001

Ketua

(.....)

2. Dr. Riswandi, S.Pt. M.Si.  
NIP. 196910312001121001

Sekretaris

(.....)

3. Dr. Muhakka, S. Pt., M. Si.  
NIP: 196812192000121001

Anggota

(.....)

Indralaya, Mei 2023

Mengetahui

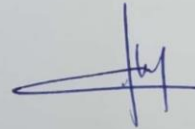
Ketua Jurusan,

Teknologi dan Industri Peternakan



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

Koordinator Program Studi Peternakan



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

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Falahul Irfan

NIM : 05041381924057

Judul : Gambaran Perkembangan Folikel De Graaf Pada Sapi Yang Mengalami Kasus *Delayed Ovulasi* Dengan Menggunakan USG

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian sendiri dibawah supervis 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 Sriwijaya.

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



Indralaya, Mei 2023



Ahmad Falahul Irfan

NIM 05041381924057

## **RIWAYAT HIDUP**

Ahmad Falahul Irfan dilahirkan di kota Banyumas pada tanggal 21 April 2001, merupakan anak pertama dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak Ahmad Yunizar dan Ibu Eli Tri Widi Astuti

Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar Negeri 08 Ogan Komerling Ulu dan lulus pada 2013, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 02 Ogan Komerling Ulu dan lulus pada tahun 2016, selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 01 Ogan Komerling Ulu dan lulus pada tahun 2019. Penulis di tahun yang sama diterima sebagai mahasiswa di Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya sejak tahun 2019 melalui jalur Ujian Seleksi Mandiri Bersama(USMB) sampai dengan sekarang

Penulis mengikuti beberapa organisasi pada masa perkuliahan yaitu Himpunan Mahasiswa Peternakan Universitas Sriwijaya (HIMAPETRI) sebagai anggota, penulis juga mengikuti organisasi Ikatan Kerukunan Mahasiswa Baturaja (IKMB) sebagai anggota, penulis juga mengikuti organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa Keluarga Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEM KM FP UNSRI) sebagai Kepala Departemen Entrepreneurship pada tahun 2022, dan penulis juga mengikuti organisasi UKM Teater Gabi 91 pada tahun 2021-2022 sebagai anggota.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Gambaran Perkembangan Folikel De Graaf Pada Sapi Yang Mengalami Kasus *Delayed Ovulasi*” dengan baik dan tepat pada waktunya sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Peternakan pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Drh. Langgeng Priyanto, S. KH., M. Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan saran dan pengarahan kepada penulis selama melaksanakan penelitian dan juga atas bantuannya menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada Bapak Dr. Muhakka, S.Pt., M. Si. selaku dosen pembahas dan penguji skripsi yang telah menguji dan memberikan arahan serta masukan sehingga penulis dapat melalui semua proses dengan baik.

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada Ibu Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P. selaku Ketua Program Studi Peternakan dan seluruh staf dosen di Program Studi Peternakan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Sriwijaya, Dekan Fakultas Pertanian, dan seluruh staf administrasi di Program Studi Peternakan.

Penulis juga mengucapkan terima kasih banyak kepada kedua orang tua tercinta yang tanpa henti selalu memberikan doa serta menjadi motivasi terbesar kepada penulis selama menjalankan proses perkuliahan sampai mencapai tahap akhir perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini. Ucapan terimakasih tak lupa penulis sampaikan kepada Hafiz Islam, Sadam Husin, Shena Imam Maulana, Bayu Utomo, M. Fariyanda, Dini Juliani Nurhaniza, Intan Pradita, dan Sahrul sebagai rekan satu tim penelitian yang telah membantu menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Pak Margono, S. Pt., Ibu Tari, Nisfu Bayu, dan Gilang Suryadi yang telah berpartisipasi dalam berbagi ilmu dengan penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Isnan, Daus,

Nanda, Miqdam, Hana, Kana, Amoy, Rosidi, Febri, Fakhrur, Ikhsan, dan seluruh pegawai BPTU HPT SEMBAWA atas partisipasinya dalam memberi semua bantuan kepada penulis.

Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan belum sepenuhnya sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran pembaca yang bersifat membangun untuk kesempurnaan tulisan-tulisan selanjutnya. Penulis juga berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua yang membaca.

Indralaya, Mei 2023

Ahmad Falahul Irfan

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	viii
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 <i>Crossbreed</i> .....	4
2.1.1. Peranakan Ongole .....	4
2.1.2. Simmental .....	5
2.2. Ultrasonografi.....	7
2.3. Ovulasi .....	9
2.4. <i>Delayed Ovulasi</i> .....	10
2.5. Estrus. ....	11
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	13
3.1. Waktu dan Tempat.....	13
3.2. Prosedur Penelitian .....	13
3.2.1. Pemilihan Hewan Coba .....	13
3.2.2. Pengamatan Menggunakan Ultrasonografi .....	13
3.2.3. Pengamatan Estrus .....	13
3.3. Perubahan yang di Amati.....	14

3.4. Analisis Data.....	15
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>16</b>
4.1. Hewan Coba .....	16
4.2. Intensitas Estrus.....	18
4.3. Siklus Estrus dan Durasi Estrus .....	19
4.4. Pengamatan Folikel de Graaf .....	20
4.5. Dinamika Ovarium .....	22
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>25</b>
5.1. Kesimpulan .....	25
5.2. Saran .....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>26</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>31</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Identitas Hewan Coba.....	17
Tabel 4.2 Intensitas Estrus .....	19
Tabel 4.3 Siklus Estrus dan Durasi Estrus .....	20
Tabel 4.5 Dinamika Ovarium.....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Hasil USG pada Sapi Peranakan Ongole .....	31
Lampiran 2. Data Hasil USG pada Sapi Simmental.....	35
Lampiran 3. Skor Pengamatan Intensitas Estrus pada Sapi Peranakan Ongole ....	39
Lampiran 4. Skor Pengamatan Intensitas Estrus pada Sapi Simmental.....	41
Lampiran 5. Pengambilan Data di Lapangan .....	43

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Banyak upaya untuk meningkatkan genetik sapi lokal di Indonesia salah satunya dengan cara menyilangkan sapi dari lain jenis atau bias disebut dengan sapi *crossbreed*. Sapi ini memiliki ukuran badan yang lebih besar dari sapi lokal dan memiliki harga jual yang lebih mahal sehingga para peternak menyukai sapi jenis ini, namun nyatanya kebutuhan akan daging sapi di Indonesia sendiri masih belum bisa terpenuhi. Tahun 2015 ketersediaan akan sapi potong mencapai angka 15,42 juta ekor dan terus bertumbuh hingga menyentuh angka 17,44 juta ekor pada tahun 2020, dan di tahun 2021 menjadi 18,05 juta ekor. Tahun 2022 Indonesia memproduksi daging sapi sebanyak 436,70 ribu ton. Tahun 2022 konsumsi daging sapi di Indonesia diperkirakan mencapai sebesar 695,39 ribu ton dengan jumlah penduduk sekitar 274,86 juta jiwa. Kesiapan akan daging sapi di Indonesia tahun 2022 mengalami kekurangan hingga menyentuh angka 258,69 ribu ton. Kekurangan akan daging sapi ini salah satu penyebabnya karena daging sapi yang diproduksi lebih rendah dari yang dibutuhkan yaitu hanya mencapai angka 436,70 ribu ton dibandingkan dengan keperluan akan daging sapi itu sendiri sebesar 695,39 ribu ton sehingga dalam hal ini keperluan akan daging sapi di Indonesia masih belum bisa terpenuhi (BPS, 2022). Setiap tahun sapi potong di Indonesia mendapati peningkatan populasi dalam jumlah yang tidak teratur, salah satu yang menyebabkan jumlah populasi tidak teratur adalah banyaknya sapi yang mengalami penyakit gangguan reproduksi.

Gangguan reproduksi dapat memberi pengaruh terhadap produksi hormon reproduksi dan mengakibatkan lambatnya estrus ternak sehingga tidak tepat pada waktunya (Handayani *et al.*, 2014). Kasus gangguan reproduksi baru-baru ini banyak terjadi pada sapi *crossbreed* adalah *delayed ovulasi*. Kasus *delayed ovulasi* (ovulasi tertunda) disebabkan oleh kurangnya kadar hormon *Luteinizing Hormone* (LH) dalam darah dan dalam jumlah yang rendah, sehingga mengakibatkan fase folikuler diperpanjang. Folikel yang seharusnya memasuki fase luteal dan mengalami ovulasi tidak tepat pada waktunya atau bisa saja tidak terdeteksi ovulasi

sama sekali, hal ini bisa menjadi penyebab inefisiensi reproduksi. Inefisiensi reproduksi bisa diartikan sebagai penyusutan fertilitas. Penyusutan fertilitas sendiri disebabkan oleh tidak idealnya perkembangan folikel serta adanya kasus *delayed ovulasi* pada sapi.

Ovarium dan folikel mempunyai berbagai macam ukuran yang berbeda dari setiap individu meskipun ternak mempunyai umur yang sama (Mossa *et al.*, 2012). Menurut Keskin *et al.* (2016) sapi betina yang subur dan sangat mudah untuk bunting mempunyai ukuran maksimal folikel yang relatif kecil, namun pendapat ini berbeda jauh dengan pendapat Perry *et al.* (2005) yang mengutarakan sapi yang subur dan sangat mudah bunting mempunyai ukuran maksimal folikel yang relatif besar. Banyaknya opini yang berbeda dari para peneliti, dapat diartikan bahwa ukuran folikel dan ovarium sangat penting pengaruhnya terhadap bagusnya akan performa reproduksi setiap ternak sapi di negara Indonesia.

*Delayed ovulasi* merupakan kejadian gangguan reproduksi ternak yang menyebabkan periode estrus tidak sesuai dengan waktunya sehingga ternak mengalami estrus yang panjang 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). Kejadian *delayed ovulasi* pada sapi *crossbreed* menurut laporan *Livestock Research Station (LRS), Thiruvazhamkunnu and University Livestock Farm and Fodder Research and Development Scheme (ULF and FRDS)* mencapai 25,86 %, yaitu pada sapi induk 30,29% dan sapi dara 16,66%, pada kelompok umur 2-4 tahun 28,60%, 5-8 tahun 22,73%, dan 8-12 tahun 22,97% (Arun *et al.*, 2020). Kasus *delayed ovulasi* pada sapi *crossbreed* 30% dialami oleh sapi yang terkena lama estrus kisaran 37-60 jam dan 40% dialami oleh sapi yang terkena lama estrus kisaran 24-36 jam. (Dadarwal *et al.*, 2005).

Ultrasonografi (USG) adalah suatu gambaran bentuk dari dalam tubuh yang dimana alat ini penggunaannya mengukur dan merekam pantulan gelombang suara yang memiliki frekuensi tinggi (O'Toole, 2013). Selama satu dasawarsa akhir ini, dokter hewan serta peternak modern banyak yang menggunakan metode ultrasonografi untuk mendiagnostik organ reproduksi dari berbagai hewan ternak. Penggunaan USG ini terbagi menjadi dua metode yaitu metode *transrektal*



ultrasonografi (pemeriksaan dalam rektum) ternak besar dan *transabdominal* ultrasonografi (pemeriksaan permukaan perut) ternak kecil (Purohit, 2010).

Penggunaan USG dilakukan dengan cara pengaplikasian berdasarkan gelombang suara yang tinggi, suara tersebut dibelokkan melalui *probe* kemudian transduser menerima suara tersebut yang akan diolah dan dibagi menjadi sifat *ekhogenik* (memantulkan) dan menjadi *nonekhogenik* (tidak dapat memantulkan). Ultrasonografi banyak dilakukan oleh kedokteran hewan untuk pemeriksaan dalam organ reproduksi hewan ternak sapi betina, objek yang diperiksa antara lain uterus, ovaria dan untuk mendeteksi munculnya kebuntingan. Ultrasonografi mempunyai banyak sekali kelebihan yaitu dapat memberi gambaran bagian reproduksi yang akan diperiksa secara teliti, selain itu penggunaan USG dilakukan untuk mendeteksi kebuntingan dini pada ternak, melihat jenis kelamin pada fetus (*fetal sexing*), deteksi potensi akan ternak kembar, dan deteksi kematian dini pada fetus (*early embryonic death*) (Fricke, 2002 ; Faber dan Ferre, 2004). Penggunaan USG di Indonesia biasanya digunakan untuk deteksi kehamilan yang dilakukan oleh kedokteran manusia, namun untuk ternak besar hingga saat ini belum ditemukan hasil pemeriksaan maupun penemuan tentang USG yang berfokus pada sapi *delayed ovulasi* masih belum tersedia laporan, dengan dimilikinya kelebihan dari USG bisa memberi gambar yang spontan dan teliti dari pemeriksaan serta hingga saat ini belum ditemukan hasil pemeriksaan maupun penemuan tentang gambaran ultrasonografi kasus *delayed ovulasi* untuk hewan ternak sapi, maka dilakukanlah gambaran perkembangan folikel de Graaf pada sapi *delayed ovulasi* selama satu siklus estrus.

Hasil yang didapatkan dari latar belakang yang telah dijelaskan, bahwa dilakukan sebuah penelitian dengan judul gambaran perkembangan folikel de Graaf pada sapi yang mengalami kasus *delayed ovulasi* dengan menggunakan USG.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk melihat gambaran dinamika folikuler ovarium pada sapi *crossbreed* yang terdiagnosa *delayed ovulasi*.

## **1.3. Hipotesa**

Diduga adanya perbedaan perkembangan folikel ovarium pada sapi normal dan sapi yang mengalami kasus *delayed ovulasi*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, G. P., R. Jaiswal, J. Singh and P. Malhi. 2008. Progress in Understanding Ovarian Follicular Dynamics in Cattle. *Theriogenology*. 69:72-80.
- Allrich, R.D. 1994. Endocrine and Neural Kontrol of Estrous in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 77:2738-2744.
- Alvarez, P., Spicer, L.J., Chase, C.C., Payton, M.E., Hamilton, T.D., Stewart, R.E., Hammond, A.C., Olson, T.A., and Wettemann, R.P., 2000, "Ovarian and endocrine characteristics during an estrous cycle in angus, brahman, and senepol cows in a subtropical environment", *J. Anim. Sci.*, 78, 1291 - 1302.
- Arun H.D. B. Bibin Becha, C. Jayakumar, M.P. Unnikrishnan, K.S. Ajith M.O.Kurien. 2020. Occurrence of Repeat Breeding and Prolonged Oestrus in Crossbred Cattle. *Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 51 (2): 132 – 135.
- Astuti, M. 2004. Potensi dan keragaman sumber daya genetik sapi Peranakan Ongole (PO). *Wartazoa* 14: 98-106.
- Bage R, Gustafsson H, Larsson B, Forsberg M, Rodríguez-Martínez H. 2002. Repeat breeding in dairy heifers: Follicular dynamics and estrous cycle characteristics in relation to sexual hormone patterns. *Theriogenology*. 57(9):2257–2269.
- Beal, W. E. 2003. *Reproductive applications of ultrasound in cattle*. Extension Publication. Department of Animal and Poultry Sciences, Virginia Tech, USA
- Benvei, B., Kulcsar, M., Gaspard, A. and Pecs, A., 2004, " Progesterone profiles and oestrous cycle changes following superovulatory treatment of Holstein Friesian dairy cows in a tropical environment", *Acta. Vet. Hung.*, 52, 489 – 499.
- Berisha, B., Pfaffl, M.W., and Schams, D., 2002, "Expression of estrogen and progesterone receptors in the bovine ovary during estrous cycle and pregnancy", *Endocrine*, 17, 207 - 214.
- Bhattacharya, C.B., Sankar Sen, and Daniel Korschun (2007), "*Corporate Social Responsibility as an Internal Marketing Strategy*," MIT Sloan Management Review, Forthcoming.
- Blakely, J. dan D.H. Bade 1998. *Ilmu Peternakan. Edisi keempat*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh Bambang Srigandono).

- Brooddu, B., 2006, "Acomparison of Methods for early Pregnancy Diagnosis", Summarized from Proseedings and Florida Dairy Road Show
- Dadarwal D, Singh J, Honparkhe M, Cheede G S and Kang R S. 2005. Investigations on repeat breeding crossbred cattle with history of prolonged estrus. *Indian Journal of Animal Science* 75 (8): 922–24.
- Edmonson, M. A., Roberts, J. F., Baird, A.N., Bychawski, S., & Pugh, D.G. (2012). *Therigenology of sheep and goats*. Dalam: D.G. Pugh, A.N Baird, editors. *Sheep and Goat Medicine (Second Edition)*. (pp. 150). Missouri: Elsevier.
- Faber, D. C. Ferre, F. B. 2004. *Advancements in reproductive technology in cattle*. Publication. Trans Ova Genetics, Sioux Center, Iowa, USA.
- Feradis, A. 2010. Teknologi Reproduksi ternak. Alfabeta, Bandung. Investigations On Repeat Breeding Crossbred Cattle with History of *Delayed ovulasi*. *Indian Journal of Animal Science* 75 (8): 922– 24.
- Fricke PM. 2002. Scanning The Future Ultrasonography as Reproductive Management Tool for Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 87: 912-916.
- Ganong, W. F. 2009. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 22. Jakarta: EGC.
- Gunter, S.M. 2006 *Estrus synchronization with adjusted timed artificial insemination in Cows and Heifers*. MS.c Thesis. Faculty of The Graduate School of Angelo State University, USA
- Hadi, U dan N. Ilham. 2002. Problem dan Prospek Pengembangan Usaha Pembibitan Sapi Potong Di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 21 (4):148- 157.
- Hafez, E.S.E, 1993, *Reproduction Failure in Females*, 6 th Edition, LEA And Febiger, Philadelphia, pp: 267, 271.
- Hafez, E. S. E. 2000. *Semen Evaluation in Reproduction In Farm Animals 7th Ed*. Lippincott Wiliams and Wilkins. Philadelphia
- Handayani, U. F., M. Hartono dan Siswanto. 2014. Respon kecepatan timbulnya estrus dan lama estrus pada Sapi Bali setelah dua kali pemberian prostaglandin F<sub>2α</sub> (pgf<sub>2α</sub>). *J. Ilmiah Peternakan Terpadu*. 2 (1): 33-39
- Hardjopranjoto, H.S, 1995, *Ilmu Kemajiran Pada Ternak*, Airlangga University Press, Hal: 103-114, 139-146
- Honparkhe M, Singh J, Dadarwal D, Ghuman S P S, Dhaliwal G S and Kumar A. 2010. Effect Of Midluteal Phase GnRH Treatment in Repeat Breeder Cattle. *Indian Veterinary Journal* 87: 351–54.

- Husodo W.H, C. Michael, dan B. Endang. 2008. Kinerja Reproduksi Induk Sapi Silangan Simmental Peranakan Ongole dan Sapi Peranakan Ongole Periode Postpartum. *Sains Peternakan* Vol. 6 (2), 45-53.
- Ihsan, M.N dan S. Wahjuningsih. 2011. penampilan reproduksi sapi potong di Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Ternak Tropika*. 12(2):76-80.
- Jainudeen, M.R. and E.S.E. Hafez. 2008. *Pregnancy Diagnosis*. Lippincott Williams and Wilkins. Philadelphia
- 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
- Lavin, L.M. 2007. *Radiography in Veterinary Technology*. 4th ed. Saunders Elsevier. USA.
- Listiani D. 2005. *Pemberian PGF2a Pada Sapi Peranakan Ongole Yang Mengalami Gangguan Korpus Luteum Persisten*. [tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Lucy MC, Savio JD, Badinga L, De La Sota LR, Thatcher WW. 1992. Factor That Affect Ovarian Follicular Dynamics in Cattle. *J. Anim Sci*. 70: 3615-3626.
- Lyimo, Z.C., M. Nielen, W. Ouweltjes, T.A.M. Kruip, and F.J.C.M. van Eerdenburg. 2000. Relationship among estradiol, cortisol and intensity of estrous behavior in dairy cattle. *Theriogenology*. 53:1783-1795.
- Mallory, E.R. 2009 *Progestin Regulation Of Follicular Dynamics In Beef Cattle*. MS.c Thesis. Faculty of The Graduate School University of Missouri Columbia, USA.
- Mann, G., 2003, "Animal Physiology", Postgraduate Research Associate, George. Mann@nottingham.ac.uk
- Melia J, Amrozi, Tumbelaka LI. 2014. Dinamika Ovarium Sapi Endometritis yang Diterapi Dengan Gentamicine, Flumequine dan Analog Prostaglandin F2 Alpha (PGF2 $\alpha$ ) Secara Intra Uterus. *J. Ked Hewan*. 8 (2): 111-115.
- Mondal, M., Rajkhowa, C., Prakash, B.S., 2006, "Relationship of plasma estrsdiol 17 beta, total estrogen, and progesterone to estrus behavior in mithun cows", *Horm. Behav.*, 18, 23 – 28
- 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  $\geq 3$ mm in Diameter are Associated With Low Fertility in Dairy Cows. *Journal Dairy Science*. 95: 2355-2361

- Noseir WMB. 2003. Ovarian follicular activity and hormonal profile during estrous cycle in cows: the development of 2 versus 3 waves. *Reprod. Biol. Endocrinol.* 1: 50-55.
- Nuryadi dan S. Wahjuningsih. 2011. Penampilan Reproduksi Sapi Peranakan Ongole dan Peranakan Limousin di Kabupaten Malang. *J. Ternak Tropika*, 12 (1): 76-81.
- O'Toole, M.T. 2013. *Mosby's Medical Dictionary*. 9th ed. Elsevier Inc. St. Louis Missouri.
- Oliveira, J.F., Neves, J.P., Moraes, J.C., Goncalves, P.B., Bahr, J.M., Hernandez, A.G. and Costa, L.F., 2002, "Follicular development and steroid concentrations in cows with different levels of fertility raised under nutritional stress", *Anim. Reprod. Sci.*, 73 (1-2), 1 – 10.
- Patil, M., K.P. Khillare, S.K. Sahatpure, and M.D. Meshram. (2007). Follicular dynamics in crossbred cows undergoing prostaglandin induced luteolysis. *Veterinary World*. 1 (2): 42-44.
- Parker, R. and Mathis, C., 2002, "*Reproductive Tract Anatomy and Physiology of the Cow*", College of Agriculture and Home Economics, B-212.
- Perry, G., 2004, "*The Bovine Estrous Cycle*", Extension Beef Reproduction Management Specialist, South Dakota State University, Cooperative Extension Service, USDA, FS921A
- Pradhan R, Nakagoshi N. 2008. Reproductive Disorders in Cattle due to Nutritional Status. *J. of Inter Dev and Coop* 14: 45-66
- Prange, R.W. and Duby, R.T., 2004, "*Anatomy of the Cow's Reproductive Tract*", University of Massachusetts, Dairy Integ. Reprod. Manag., IRM, 1-5.
- Purohit, G. 2010. *Methods of Pregnancy Diagnosis in Domestic Animals: The Current Status*. Webmedcentral.
- Purohit GN. 2014. Ovarian and oviductal pathologies in the buffalo: Occurrence, diagnostic and therapeutic approaches. *Asian Pacific J Reprod* 3(2): 156-168
- Purwasih, R., E. T. Setiatin and D. Samsudewa. 2014. The effect of *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis supplementation on uterine involution process evaluated by oestrus post partum behavior and ferning. *JITAA*. 39 (1):17-22.
- Putro, P.P. 2009. *Dampak Crossbreeding terhadap Reproduksi Induk Turunannya: Hasil Studi Klinis*. Lokakarya Lustrum VIII Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

- Ramli M, Siregar TN, Thasmi CN, Wahyuni S, Sayuti A. 2016. Hubungan antara intensitas estrus dengan konsentrasi estradiol pada sapi aceh pada saat inseminasi. *J. Medika Vet.* 10(1): 27-30.
- Robinson, R.S., Mann, G.E., Lamming, G.E., Wathes, D.C., 2001, “Expression of oxytocin, oestrogen and progesterone receptors in uterine biopsy samples throughout the oestrous cycle and early pregnancy in cows”, *Reproduction*, 122, 965 – 979.
- Roelofs, J., Eerdenburg Van., F.J.C.M. Hunte, R.H.F., Gtius, L., Hanzen, Ch. 2010 When is a Cow in Estrus? Clinical and Practical Aspects: review. *J. Theriogen.* 74: 327-344.
- Schams, D., and Berisha, B., 2002, “Steroids as local regulators of ovarian activity in domestic animals”, *Domest. Anim. Endocrinol*, 23, 53 - 65.
- Senger, P.L. 2003, *Reproductive Cyclicality-The Follicular Phase. In Pathways to Pregnancy and Parturition. Second Revised Edition. Current Conceptions, Inc.* Washington State University, Washinton, USA.
- Shemesh, M., 2001, “Actions of gonadotrophins on uterus”, *Reproduction*, 121, 835-842.
- Singh J, Ghuman, S.P, Honparkhe M, Dadarwal D, and Dhaliwal G.S. 2012. Risk Factors For Delay ovulasi in Crossbred Dairy Cattle. *Indian Journal of Animal Sciences.* 82(1), 20- 23
- Siregar, G. 2012. Analisis Kelayakan dan Strategi Pengembangan Usaha Ternak Sapi potong. *Agrium*, 17(3), 192–201.
- Spencer, T.E., and Bazer, F.W., 2002, “Biology of progesterone action during pregnancy recognition and maintenance of pregnancy” *Front. Biosci.*, 7, 1879 - 1898.
- Subarsono, 2009. Dampak crossbreeding terhadap reproduksi induk turunannya : Pengalaman praktis di lapangan. *Makalah disampaikan 8 Agustus 2009. pada Lokakarya Lustrum VIII Fakultas Peternakan*, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Subiharta, B., Utomo, dan P. Sudrajad. 2012. *Potensi sapi Peranakan Ongole (PO) Kebumen sebagai sumber bibit sapi lokal di Indonesia berdasarkan ukuran tubuhnya (studi pendahuluan)*. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Agribisnis Peternakan Menuju Swasembada Protein Hewani. Fakultas Peternakan Jenderal Soedirman dan ISPI, Purwokerto
- Sugeng, B. 1998. *Sapi potong*. PT. Penebar Swadaya. IKAPI, Bogor.

- Sukareksi H. 2019. *Gambaran Ultrasound Involusi Uteri dan Dinamika Ovarium Post Partus Pada Sapi Peranakan Ongol*. [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Susilawati T. (2016). *Industri Sapi Potong*. Malang Universitas Brawijaya Press.
- Susilorini, E.T. 2008. *Budi Daya 22 Ternak Potensial*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Talib, C. 2001. Pengembangan Sistem Perbibitan Sapi Potong Nasional. *Jurnal Wartazoa*. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Talib, C. dan A.R. Siregar. 1999. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Pedet Peranakan Ongole dan Crossbred-nya dengan Bos Indicus dan Bos Taurus dalam Pemeliharaan Tradisional. Prosiding. *Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*, Bogor, 1-2 Desember 1999. Hlm. 200-207
- Threlfall, W.R and Youngquist, R.S. 2007 *Estrus Detection by Connor., M., L. In Current Therapy In Large Animal Theriogenology, Second edition*. Saunders, Elsevier.
- Townson, D.H., P.C.W. Tsang, W.R. Butler, M. Frajblat, L.C. Griel Jr, C.J. Johnson, R.A. Milvae, G.M. Nicksic, and J.L. Pate. (2002). Relationship of fertility to ovarian follicular waves before breeding in dairy cows. *J. Anim. Sci.* (80): 1053±1058
- Triwulanningsih, E., T. Susilawati dan Kustono. 2009. *Reproduksi dan teknologi reproduksi*. Dalam: Profil Usaha Peternakan Sapi Perah di Indonesia.
- Wattiaux, M.A., 2003, "*The Reproductive Function of Dairy Cattle*", Babcock Institute for International Dairy Research and Development, University of Wisconsin-Madison. [babcock@calshp.cals.wisc.edu](mailto:babcock@calshp.cals.wisc.edu)
- Zainudin, M., Ihsan, M.N., Suyadi, 2015. Efisiensi reproduksi sapi perah PFH pada berbagai umur di CV. Milkindo Berka Abadi Desa Tegalsari Kecamatan Pekanjen Kabupaten Malang. *J. ilmu Peternakan*, 24 (3): 32-37.