

Perubahan Biologis Awal Berahi Kambing Kaligesing Betina yang Disuntik Ekstrak Hipofisa dengan Level Berbeda

Teguh Priatin¹, Faruq Iskandar¹ dan Hanung Dhidhik Arifin¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purworejo
Jl. KHA. Dahlan 3a Purworejo Jawa Tengah 54151

email : t3guhpriatin@gmail.com; faruqi@umpwr.ac.id; hanung12@umpwr.ac.id

Diterima 11 Agustus 2019; layak diterbitkan 31 Desember 2019

Ringkasan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak hipofisa dengan level yang berbeda terhadap perubahan vulva dan sekresi lendir serviks sebagai indikator berahi kambing Kaligesing betina. Materi yang digunakan dalam penelitian ini 24 ekor kambing Kaligesing betina umur 2 – 5 tahun yang pernah beranak minimal satu kali. Bahan yang digunakan adalah kelenjar hipofisa dan Medroxy progesteron acetate. Perlakuan yang diberikan adalah T0 (disuntik 5 ml NaCl fisiologis 0,9%), T1 (disuntik ekstrak hipofisa 0,25 g dalam 5 ml NaCl fisiologis 0,9%) dan T2 (disuntik ekstrak hipofisa 0,50 g dalam 5 ml NaCl fisiologis 0,9%). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) subsampling dengan 3 perlakuan dan 8 ulangan. Parameter yang diamati adalah perubahan warna vulva, pembengkakan vulva, peningkatan suhu vulva, kelimpahan lendir serviks dan ferning lendir serviks. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Chi-square dan ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan pemberian ekstrak hipofisa tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap semua parameter. Skor warna vulva pada T0: 1,5, 2; T1: 1, 4, 3 dan T2: 0, 5, 3. Pembengkakan vulva pada T0, T1 dan T2 adalah 0,350 cm, 0,375 cm, 0,387cm. Peningkatan suhu pada T0, T1 dan T2 adalah 0,375°C, 0,40 0°C, 0,56 2°C. Skor kelimpahan lendir serviks pada T0: 5, 2, 1; T1: 3, 3, 2 dan T2: 2, 4, 2. Skor ferning lendir serviks pada T0: 1, 1, 4, 1, 1, 0; T1: 1, 1, 1, 5, 0, 0 dan T2: 0, 0, 1, 2, 2, 3. Ekstrak hipofisa dapat meningkatkan penampilan berahi antar perlakuan tetapi tidak signifikan ($P > 0,05$). Pemberian ekstrak hipofisa terhadap Kambing Kaligesing Betina mampu meningkatkan penampilan berahi dilihat dari perubahan warna vulva, pembengkakan vulva, peningkatan suhu vulva, kelimpahan lendir servik dan ferning lendir servik, tetapi belum signifikan.

Kata kunci: Biologis, Awal Berahi, Ekstrak Hipofisa, Kambing Kaligesing Betina

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of giving pituitary extract at different levels on changes in vulva and cervical mucus secretion as an indicator of male Kaligesing goat heat. The material used in this study was 24 female Kaligesing goats aged 2-5 years who had given birth at least once. The materials used are the pituitary gland and Medroxy progesteron acetate. The treatments given were T0 (injected with 5 ml of 0.9% physiological NaCl), T1 (injected with 0.25 g of pituitary extract in 5 ml of 0.9% physiological NaCl) and T2 (injected with 0.50 g of pituitary extract in 5 ml of NaCl. physiological 0.9%). The experimental design used in this study was a completely randomized design (CRD) subsampling with 3 treatments and 8 replications. Parameters observed were change in vulva color, vulvar swelling, increase in vulvar temperature, the abundance of cervical mucus and ferning of the mucus nerves. The data obtained were analyzed using Chi-square and ANOVA. The results showed that the pituitary extract had no effect ($P > 0.05$) on all parameters. Vulvar color score at T0: 1.5, 2; T1: 1,

4, 3 and T2: 0, 5, 3. The swelling of the vulva at T0, T1 and T2 was 0.350 cm, 0.375 cm, 0.387 cm. The temperature increases at T0, T1 and T2 are 0.375°C, 0.40 °C, 0.56 °C. Cervical mucus abundance score at T0: 5, 2, 1; T1: 3, 3, 2 and T2: 2, 4, 2. Score cervical ferning lenders at T0: 1, 1, 4, 1, 1, 0; T1: 1, 1, 1, 5, 0, 0 and T2: 0, 0, 1, 2, 2, 3. The pituitary extract increased the appearance of heat between treatments but not significantly ($P > 0.05$). The administration of the pituitary extract to female Kaligesing Goats was able to improve the appearance of heat as seen from the change in vulva color, vulva swelling, increase in vulvar temperature, the abundance of cervical mucus, and cervical mucus ferning, but this was not significant.

Key words: Biology, Early Lust, Pituitary Extract, Female Kaligesing Goat

1. PENDAHULUAN

Ternak kambing sebagai salah satu jenis ternak yang menyokong kebutuhan daging dalam negeri. Jumlah populasi kambing pada tahun 2016 sebanyak 17.847.197 dan meningkat menjadi 18.410.379 pada tahun 2017 [1].

Ternak kambing sebagian besar dilakukan oleh peternak rakyat dengan sistem pemeliharaan tradisional, sehingga produktivitasnya rendah [2]. Produktivitas yang rendah karena jarak beranak (*calving interval*) dan hari kosong (*days open*) yang lama [3]. Lamanya *calving interval* dan *days open* disebabkan oleh tidak tepatnya dalam deteksi berahi, berahi yang terlewatkan dan kegagalan perkawinan [4]. Peternak kurang memperhatikan manajemen reproduksi, sehingga menyebabkan peternak tidak mengetahui ternaknya sedang berahi (*estrus*) dan minta kawin, terlebih jika ternak berahi tenang (*silent heat*). Tanda berahi yang kurang jelas menjadikan peternak tidak mengetahui saat ternaknya sedang berahi, sehingga masa berahi menjadi terlewatkan. Berahi yang terlewatkan akan memperpanjang jarak beranak dan hari kosong.

Munculnya tanda-tanda berahi sangat dipengaruhi oleh hormon estrogen yang di produksi oleh folikel [5]. Pertumbuhan folikel sangat tergantung pada ketersediaan *follicle stimulating*

hormone (FSH) yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisa. Kondisi kesuburan kambing dipengaruhi oleh keseimbangan kadar hormon pada saat ternak sedang berahi [6]. Kambing yang mempunyai tingkat kesuburan yang tinggi akan memperlihatkan tanda berahi yang jelas.

Peningkatan kesuburan kambing betina dapat dilakukan dengan cara pemberian hormon gonadotropin. Hormon gonadotropin yang dapat digunakan untuk peningkatan kesuburan antara lain FSH dan *Luteinizing Hormone* (LH) yang terdapat pada hipofisa. Peningkatan kesuburan pada Kambing Kaligesing betina bertujuan untuk meningkatkan penampilan tanda-tanda berahi. Penampilan berahi yang semakin jelas maka peternak dalam identifikasi berahi akan semakin akurat. Penampilan berahi dapat terlihat dari perubahan vulva yang meliputi vulva berwarna kemerahan, vulva menjadi hangat, vulva yang membengkak, kelimpahan lendir serviks dan ferning lendir serviks.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian dengan judul Perubahan Biologis Awal Berahi Kambing Kaligesing Betinayang Disuntik Ekstrak Hipofisa dengan Level Berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lebih jauh tentang performance berahi pada kambing Kaligesing betina dilihat dari perubahan organ kelamin luar

yaitu warna vulva, kebengkakan vulva, suhu vulva, kelimpahan lendir serviks dan ferning lendir serviks.

2. METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 ekor Kambing Kaligesing betina, yang dipilih secara purposive sampling dengan kriteria sehat secara klinis, umur 2 – 5 tahun, sudah pernah beranak minimal 1 kali, bobot badan \pm 50 kg, tidak berahi 2 bulan dan tidak sedang bunting. Bahan yang digunakan adalah kelenjar hipofisa yang diambil dari 12 kepala kambing umur 1 – 3 tahun yang diekstraksi dan digunakan untuk meningkatkan kesuburan. Medroxy progestagen acetate digunakan untuk penyerempakan berahi. Alkohol 90% digunakan untuk desinfektan. NaCl fisiologis 0,9% digunakan untuk pengencer ekstrak hipofisa. Metanol dan iodine salep sebagai antiseptik. *Lubricating jelly* yang berfungsi sebagai pelumas dan mempermudah penanaman spon ke dalam vagina ternak.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan digital untuk menimbang berat hipofisa. Sentrifus digunakan untuk memisahkan endapan dan cairan ekstrak hipofisa. Gergaji besi, pahat, palu, pinset dan cutter untuk mengambil hipofisa. Spuit digunakan untuk penyuntikan ekstrak hipofisa. Tisu dan kapas untuk membersihkan peralatan. Cawan petri untuk melembutkan hipofisa saat akan diekstraksi. Tabung reaksi untuk tempat larutan hipofisa saat disentrifus dan kertas saring untuk menyaring larutan hipofisa setelah disentrifus. Seperangkat aplikator untuk memasukkan spon ke dalam vagina ternak. Benang nilon untuk mencabut spon dari dalam vagina ternak.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan, T0, T1 dan T2. Setiap perlakuan terdiri dari 8 ulangan. Penelitian ini dibagi menjadi 3 tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap perlakuan dan tahap pelaksanaan penelitian.

Tahap persiapan yang dilakukan adalah pengambilan kelenjar hipofisa dari kepala kambing dan pembuatan larutan ekstrak hipofisa. Pembuatan ekstrak hipofisa dilakukan menggunakan kelenjar hipofisa kambing betina dewasa sebanyak 12 biji dengan berat total 6,7 g.

Ekstrak hipofisa kambing dibuat berdasarkan metode yang diterapkan[7]. Kelenjar hipofisa yang sudah dikoleksi kemudian dihaluskan menggunakan mortal porselin. Kelenjar hipofisa yang sudah halus dimasukkan ke dalam tabung sentrifus, kemudian ditambahkan larutan NaCl fisiologis 0,9% sebanyak 60 ml. Larutan tersebut kemudian disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit. Ekstrak yang didapat dipisahkan dari endapannya dan disaring menggunakan kertas saring. Ekstrak hipofisa yang didapat dari hasil penyaringan ditambah NaCl fisiologis 0,9% sampai volumenya mencapai 60 ml.

Larutan ekstrak hipofisa yang didapat kemudian dibagi menjadi 12 botol kecil, sehingga masing – masing botol berisi 5 ml NaCl fisiologis 0,9%. Pembuatan dosis setengah ekstrak hipofisa yaitu dengan cara membagi dua dengan sama rata dari 5 ml larutan yang mengandung 0,50 g berat kering hipofisa kemudian masing – masing bagian ditambahkan NaCl fisiologis 0,9% sampai volumenya mencapai 5 ml. Berdasarkan kondisi diatas, asumsinya

didalam 5 ml larutan terkandung 0,25 g berat kering hipofisa.

Tahap perlakuan dimulai dengan penyerempakan kambing Kejobong betina menggunakan medroxy progesterone acetate 18,75 mg yang dikemas dalam spon dengan ukuran diameter cm dan tinggi cm dan ditanam intra vaginal selama 14 hari. Hari ke 15 spon dicabut, selanjutnya diberi perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Estrus

Estrus (berahi) merupakan keinginan kambing betina untuk melakukan perkawinan dengan kambing pejantan[8]. Kambing pada saat berahi mempunyai tanda – tanda yang khas dan salah satunya dapat dilihat dari perubahan organ kelamin luar yaitu pada bagian vulva dan kelimpahan lendir yang berasal dari serviks. Pengamatan dilihat dari perubahan vulva menjadi merah, peningkatan suhu vulva, pembengkakan vulva, kelimpahan lendir servik serta terdapat fering lendir servik. Perubahan tersebut dijadikan dasar untuk mendeteksi ternak yang sedang estrus.

b. Perubahan Warna Vulva

Selama estrus warna vulva memerah [9] [4]. Hasil penelitian pemberian ekstrak hipofisa terhadap perubahan warna vulva Kambing Kaligesing Betina disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis Chi-square menunjukkan pemberian ekstrak hipofisa tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap perubahan warna vulva Kambing Kaligesing Betina.

Perubahan warna vulva menunjukkan perlakuan T0 pada nilai skor 1+ mendapatkan 1 (12,5%), pada nilai skor 2+ mengalami peningkatan 5 (62,5%), pada nilai skor 3+ mengalami penurunan menjadi 2 (25%). Perlakuan T1 pada nilai skor 1+ mendapatkan 1 (12,5%), pada nilai skor 2+ mengalami peningkatan menjadi 4 (50%), pada nilai skor 3+ mengalami penurunan menjadi 3 (37,5%). Perlakuan T2 pada nilai skor 1+ mendapatkan 0 (0%), pada nilai skor 2+ mengalami peningkatan 5 (62,5%), pada nilai skor 3+ mengalami penurunan menjadi 3 (37,5%). Berdasarkan analisis Chi-square perubahan warna vulva tidak berbeda nyata ($P>0,05$) yaitu x^2 Hitung 1,393 < x^2 Tabel 9,488.

Tabel 1. Perubahan Warna Vulva Kambing Kaligesing Betina

Nilai Skor	Perlakuan			Total	x^2 Hitung	x^2 Tabel
	T0	T1	T2			
1+	1 (12,5%)	1 (12,5%)	0 (0%)	2 (8,33%)	1,393	9,488
2+	5 (62,5%)	4 (50%)	5 (62,5%)	14 (58,33%)		
3+	2 (25%)	3 (37,5%)	3 (37,5%)	8 (33,33%)		
Total	8 (100%)	8 (100%)	8 (100%)	24 (100%)		

Keterangan : Data Primer 2018

c. Pembengkakan Vulva

Kambing betina saat estrus akan menunjukkan tanda pembengkakan pada alat reproduksi yaitu di bagian vulva. Pembengkakan tersebut dapat dilihat

dengan bertambahnya panjang ukuran celah vulva. Panjang celah vulva ditentukan sebagai garis yang tegak lurus terhadap lantai pelvis [10][11].

Hasil penelitian pemberian ekstrak hipofisa terhadap pembengkakan vulva Kambing Kaligesing Betina disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis ANOVA menunjukkan pemberian ekstrak hipofisa tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap pembengkakan vulva Kambing Kaligesing Betina. Rerata pembengkakan vulva pada T0 sebesar 0,350 cm (11,38%), dari kondisi normal 3,075 cm membengkak pada saat berahi menjadi 3,425 cm. Rerata pembengkakan vulva pada T1 sebesar 0,375 cm (12,82%), dari kondisi normal 2,925 cm membengkak pada saat berahi menjadi 3,300 cm. Rerata pembengkakan vulva pada T2 sebesar 0,387 cm (12,33%), dari kondisi normal

3,138 cm membengkak pada saat berahi menjadi 3,525 cm. Rata-rata pembengkakan vulva sebesar 0,371 cm (12,179%). Berdasarkan analisis ragam pembengkakan vulva tidak berbeda nyata ($P>0,05$) yaitu $F_{Hitung} 0,054 < F_{Tabel} 3,47$.

d. Peningkatan Suhu Vulva

Hasil penelitian pemberian ekstrak hipofisa terhadap peningkatan suhu vulva Kambing Kaligesing Betina disajikan pada Tabel 3. Hasil analisis ANOVA menunjukkan pemberian ekstrak hipofisa tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap peningkatan suhu vulva Kambing Kaligesing Betina.

Tabel 2. Pembengkakan Vulva Kambing Kaligesing Betina

Perlakuan	Awal	Akhir	Pembengkakan	F Hitung	F Tabel
		(cm)			
T0	3,075	3,425	0,350 (11,38%)	0,054	3,47
T1	2,925	3,300	0,375 (12,82%)		
T2	3,138	3,525	0,387 (12,33%)		
Rata-rata	3,046	3,417	0,371 (12,179%)		

Keterangan : Data Primer 2018

Tabel 3. Peningkatan Suhu Vulva Kambing Kaligesing Betina

Perlakuan	Awal	Akhir	Peningkatan	F Hitung	F Tabel
		(°C)			
T0	38,312	38,688	0,375	1,752	3,47
T1	38,412	38,812	0,400		
T2	38,450	39,012	0,562		
Rata-rata	38,392	38,838	0,446		

Keterangan : Data Primer 2018

Rata-rata peningkatan suhu vulva pada T0 sebesar 0,375 °C, dari kondisi normal 38,312 °C meningkat pada saat berahi menjadi 38,688°C . Rerata peningkatan suhu vulva pada T1 sebesar 0,400 °C, dari kondisi normal 38,412 °C meningkat pada saat berahi menjadi 38,812 °C. Rata-rata peningkatan suhu

vulva pada T2 sebesar 0,562 °C , dari kondisi normal 38,450°C meningkat pada saat berahi menjadi 39,012 °C . Berdasarkan analisis ragam peningkatan suhu vulva tidak berbeda nyata ($P>0,05$) yaitu $F_{Hitung} 1,752 < F_{Tabel} 3,47$.

e. Kelimpahan Lendir Servik`

Hasil penelitian pemberian ekstrak hipofisa terhadap kelimpahan lendir servik Kambing Kaligesing Betina disajikan pada Tabel 4. Hasil analisis Chi-square menunjukkan pemberian ekstrak hipofisa tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap kelimpahan lendir servik Kambing Kaligesing Betina.

f. Ferning Lendir Servik

Ferning merupakan gambaran dengan pola daun pakis pada lendir vagina yang dikeringkan dan diperiksa di bawah mikroskop cahaya [12]. Menurut Silaban et al., 2012 ferning merupakan gambaran dari lendir serviks yang mengandung banyak natrium clorida (NaCl) yang membentuk gambaran daun pakis pada saat ternak mengalami estrus. [13] menambahkan bahwa pola-pola kristalisasi yang terbentuk ketika lendir serviks dikeringkan memiliki peran untuk prediksi atau deteksi estrus. Hasil pengamatan terhadap ferning lendir servik Kambing Kaligesing Betina yang disuntik ekstrak hipofisa dengan level berbeda disajikan pada Tabel 5. Ferning lendir serviks kambing kaligesing betina disajikan pada Gambar 1.

Hasil pengamatan ferning lendir servik menunjukkan perlakuan T0 pada nilai skor 1 mendapatkan pada mendapatkan 1 (12,5%), pada nilai skor 2 tetap 1 (12,5%), pada nilai skor 3 meningkat menjadi 4 (50%), pada nilai skor 4 menurun menjadi 1 (12,5%), pada nilai skor 5 tetap 1 (12,5%), pada nilai skor 6 menurun menjadi 0 (0%). Perlakuan T1 pada nilai skor 1 mendapatkan 1 (12,5%), pada nilai skor 2 tetap 1 (12,5%), pada nilai skor 3 tetap 1 (12,5%), pada nilai skor 4 meningkat

menjadi 5 (62,5%), pada nilai skor 5 menurun menjadi 0 (0%), pada nilai skor 6 tetap 0 (0%). Perlakuan T2 pada nilai skor 1 mendapatkan 0 (0%), pada nilai skor 2 tetap 0 (0%), pada nilai skor 3 meningkat menjadi 1 (12,5%), pada nilai skor 4 meningkat menjadi 2 (25%), pada nilai skor 5 tetap 2 (25%), pada nilai skor 6 meningkat menjadi 3 (37,5%). Berdasarkan analisis Chi-square ferning lendir servik tidak berbeda nyata ($P>0,05$) yaitu χ^2 Hitung 15,250 < χ^2 Tabel 18,307.

Berdasarkan analisis Chi-square dan ANOVA perubahan warna vulva, peningkatan suhu vulva, pembengkakan vulva, kelimpahan lendir servik serta terdapat ferning lendir servik tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Perlakuan pemberian ekstrak hipofisa tidak berbeda nyata terhadap perubahan warna vulva, peningkatan suhu vulva, pembengkakan vulva, kelimpahan lendir servik serta terdapat ferning lendir servik disebabkan oleh level pemberian ekstrak hipofisa masih rendah, sehingga belum mampu memunculkan tanda berahi secara maksimal. Perlakuan pemberian ekstrak hipofisa 0,25 g dan 0,50 g belum mampu memunculkan tanda berahi pembengkakan vulva secara maksimal. Menurut [14] bahwa pemberian ekstrak hipofisa 1 g mampu memunculkan tanda-tanda berahi domba secara maksimal.

Faktor kedua yang menyebabkan tidak berbeda nyata terhadap tanda berahi adalah karena hormon estrogen yang dihasilkan belum maksimal. Siklus berahi pertama setelah perlakuan produksi estrogen oleh sel theca folikel belum maksimal, sehingga tampilan tanda-tanda berahi yang muncul kurang

maksimal. Hal ini sesuai hasil penelitian Siregar, 2009 bahwa pada siklus berahi pertama produksi estrogen belum maksimal dan akan meningkat pada siklus berahi kedua. [15] menambahkan bahwa produksi estrogen pada siklus

berahi pertama setelah perlakuan sebesar 62,21 pg/ml, dan meningkat pada siklus berahi ke dua sebesar 79,89 pg/ml.

Tabel 4. Kelimpahan Lendir Serviks Kambing Kaligesing Betina

Nilai Skor	Perlakuan			Total	x ² Hitung	x ² Tabel
	T0	T1	T2			
1+	5 (62,5%)	3 (37,5%)	2 (25%)	10 (41,67%)	2,467	9,488
2+	2 (25%)	3 (37,5%)	4 (50%)	9 (37,5%)		
3+	1 (12,5%)	2 (25%)	2 (25%)	5 (20,83%)		
Total	8 (100%)	8 (100%)	8 (100%)	24 (100%)		

Keterangan : Data Primer 2018

Tabel 5. Ferning Lendir Serviks Kambing Kaligesing Betina

Nilai Skor	Perlakuan			Total	x ² Hitung	x ² Tabel
	T0	T1	T2			
1	1 (12,5%)	1 (12,5%)	0 (0%)	2 (8,33%)	15,250	18,307
2	1 (12,5%)	1 (12,5%)	0 (0%)	2 (8,33%)		
3	4 (50%)	1 (12,5%)	1 (12,5%)	6 (25%)		
4	1 (12,5%)	5 (62,5%)	2 (25%)	8 (33,33%)		
5	1 (12,5%)	0 (0%)	2 (25%)	3 (12,5%)		
6	0 (0%)	0 (0%)	3 (37,5%)	3 (12,5%)		
Total	8 (100%)	8 (100%)	8 (100%)	24 (100%)		

Keterangan : Hasil Pengamatan 2018



Skor *ferning* 4



Skor *ferning* 3

Keterangan : Hasil Pengamatan Skor *ferning* dibawah Mikroskop

Gambar 1. Ferning Lendir Serviks Kambing Kaligesing Betina

4. KESIMPULAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan bahwa: Pemberian ekstrak hipofisa terhadap Kambing Kaligesing Betina mampu

meningkatkan penampilan berahi dilihat dari perubahan warna vulva, pembengkakan vulva, peningkatan suhu vulva, kelimpahan lendir servik dan ferning lendir servik, tetapi belum signifikan.

b. Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang perubahan vulva saat berahi pada kambing Kaligesing betina yang kesuburannya ditingkatkan dengan ekstrak hipofisa. Penelitian selanjutnya ditambah adanya pengukuran kadar hormon estrogen dan progesterone

5. REFERENSI

- [1] Ditjennak, *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2017*. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian RI., 2017.
- [2] Usman, S. Abdullah, and Sahrir, "Produktivitas Ternak Kambing Lokal Di Kabupaten Tolitoli," *J. Sains dan Teknol. Tadulako*, vol. 5, no. 2, pp. 87–95, 2016.
- [3] D. L. Tita and Ismudiono, *Ilmu Reproduksi Ternak*. Surabaya: Airlangga University Press, 2014.
- [4] Darussalam, "Pengaruh perlakuan sinkronisasi berahi terhadap respon berahi pada Sapi Bali induk pasca melahirkan," Universitas Hasanudin, 2016.
- [5] Feradis, *Reproduksi Ternak*. Bandung: Alfabeta, 2010.
- [6] M. Rahyat, Suharto, and Z. Layla, *Teknik Penyerentakan Berahi pada Kambing Kaboer Menggunakan Hormon Flugeston Asetat*. Bogor: Temu Teknis Fungsional Non-Peneliti, 2002.
- [7] P. D. Mutianugrah, Iskandar, and U. Subhan, "Pengaruh Penambahan Tepung Hipofisa Sapi Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)," *J. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 3, no. 4, pp. 123–126, 2012.
- [8] F. Iskandar and E. T. Setiatin, "Perubahan Vulva Dan Peningkatan Sekresi Lendir Serviks Sebagai Indikator Berahi Pada Kambing Kejobong Betina Yang Kesuburannya Ditingkatkan Menggunakan Ekstrak Hipofisa," *Agromedia*, vol. 33, no. 2, 2015.
- [9] D. Wijayanti and F. Ardigurnita, "Kualitas Tampilan Vulva dan Tanda-Tanda Berahi pada Kambing Peranakan Etawah yang diberi Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla speciosa*)," *Sains Peternak.*, vol. 18, no. 1, p. 31, 2020, doi: 10.20961/sainspet.v18i1.34258.
- [10] I. Nurfitriani, R. Setiawan, and Soeparna, *Karakteristik Vulva dan Sitologi Sel Mucus dari Vagina Fase Estrus pada Domba Lokal*. Bandung: Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran, 2015.
- [11] O. O. Leigh, A. K. Raheem, and J. A. Olugbuyiro, "Improving the reproductive efficiency of the goat : vaginal cytology and vulvar biometry as predictors of synchronized estrus / breeding time in west african dwarf goat," *Int. J. Morphol.*, vol. 28, no. 3, pp. 923–928, 2010.
- [12] N. F. Yasa, N. W. K. Karja, and M. A. Setiadi, "Karakteristik dan Respons Estrus Domba Setelah Pemberian Progesteron-Controlled Internal Drug Release Selama 12 dan 13 Hari," *J. Vet.*, vol. 19, no. 4, pp. 502–511, 2018, doi: 10.19087/jveteriner.2018.19.4.502.
- [13] N. L. Silaban, E. T. Setiatin, and Sutopo, "Tipologi Fering Sapi Jawa Brebes Betina Berdasarkan Periode Berahi," *Anim. Agric. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 777–778, 2012.
- [14] Ridwan, "Fenomena Estrus Domba Betina Lokal Palu yang Diberi Perlakuan Hormon FSH," *J. Agrol.*, vol. 13, no. 3, pp. 294–298, 2006.
- [15] T. N. Siregar, "Profil Hormon

Estrogen dan Progesteron pada
Siklus Berahi Kambing Lokal.” *J.*
Kedokt. Hewan, vol. 3, no. 2, p.
2009, 2009.