



## Respon Inseminasi Buatan (IB) dan Kawin Alami (KA) Kambing Perah Persilangan Peranakan Etawah dan Senduro terhadap Litter Size, Tipe Kelahiran, dan Rasio Jenis Kelamin Anak Per Kelahiran

*The Response of Artificial Insemination (IB) and Natural Breeding (KA) Cross of Etawah and Senduro to Litter Size, Type of Birth, and Sex Ratio of Birth*

Koko Wisnu Prihatin<sup>1\*</sup> & Amam<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari

Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur 65153

<sup>2</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

Jl. Diponegoro, Curahdami, Kabupaten Bondowoso, Provinsi Jawa Timur 68251

\*Email penulis: [vsnu\\_vetery@yahoo.com](mailto:vsnu_vetery@yahoo.com); [amam.faperta@unej.ac.id](mailto:amam.faperta@unej.ac.id)

• Diterima: 12 Mei 2022 • Direvisi: 27 Agustus 2022 • Disetujui: 23 September 2022

**ABSTRAK.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon Inseminasi Buatan (IB) dan Kawin Alami (KA) pada ternak kambing terhadap tipe kelahiran dan rasio jenis kelamin per kelahiran. Observasi dilakukan pada persilangan kambing Peranakan Etawa dan Senduro. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang berasal dari 71 data kelahiran kambing yang terdiri dari 35 data kelahiran hasil IB dan 36 data kelahiran hasil KA. Observasi dilakukan tanggal 1 September 2019 hingga 31 Desember 2021. Analisa statistik dilakukan dengan menggunakan uji chi kuadrat terhadap parameter-parameter tipe kelahiran (*single, twin, dan triplet*) serta rasio jenis kelamin anak kambing perkelahiran (jantan dan betina). Hasil analisa menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) antara IB dan KA terhadap tipe kelahiran dan jenis kelamin anak kambing per kelahiran. Dapat disimpulkan jika inseminasi buatan pada kambing akan memberikan peluang yang sama dalam menghasilkan proliferasi serta rasio jenis kelamin sebaik perkawinan alam.

Kata kunci: Inseminasi buatan, tipe kelahiran, kambing, jumlah anakan, jenis kelamin

**ABSTRACT.** This study aims to determine the response of Artificial Insemination (IB) and Natural Breeding (KA) in goats to the type of birth and the sex ratio per birth. Observations were made on crosses of Etawa and Senduro Crossbreed goats. The data used is secondary data derived from 71 goat birth data consisting of 35 birth data from artificial insemination and 36 birth data from natural breeding. Statistical analysis was carried out using the Chi square test on the parameters of the type of birth (*single, twin, and triplet*) and the sex ratio of the goats giving birth (*male and female*). Observations were made from September 1, 2019 to December 31, 2021. The results of the analysis showed that there was no significant difference ( $P>0.05$ ) between IB and KA with respect to the type of birth and sex of the goats per birth. It can be concluded that artificial insemination in goats will provide the same opportunities in producing proliferation and sex ratio as well as natural breeding.

**Keywords:** Artificial insemination, birth type, goats, prolificacy, sex ratio.

### PENDAHULUAN

Indonesia memiliki rumpun-rumpun kambing lokal yang memiliki fungsi dwiguna, yaitu sebagai penghasil daging dan juga sebagai penghasil susu (Hartono *et al.*, 2006; Lailia *et al.*, 2020). Jenis kambing lokal tersebut diantaranya ialah kambing Peranakan Etawa dan kambing

Senduro (Rifa'i dan Anggriawan, 2020; Trisunuwati dan Sudjarwo, 2017), namun ironisnya, kambing lokal tersebut sama seperti kebanyakan ternak ruminansia lokal lainnya, yaitu memiliki produktivitas yang rendah sebagai akibat dari program pemuliaan yang tidak terorganisir dengan baik (Budiarto *et al.*, 2018). Kondisi tersebut diperburuk oleh

ketersediaan pejantan unggul sebagai pemacek untuk meningkatkan produktivitas ternak (Najmuddin dan Nasich, 2019).

Kambing memiliki sifat layaknya ruminansia kecil lainnya, yaitu memiliki sifat prolifrik, yaitu memiliki kemampuan untuk beranak lebih dari 1 (satu) anak per kelahiran, atau biasa disebut dengan istilah sifat prolifrikasi. Sifat prolifrik pada kambing memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan cenderung diminati oleh peternak. Pada dasarnya prolifrikasi pada kambing disebabkan oleh laju ovulasi dan daya hidup embrio prolifrik yang dipengaruhi oleh interaksi faktor genetik dan lingkungan pemeliharaan seperti umur induk, musim perkawinan, sistem hormonal, dan nutrisi pakan (Plakkot *et al.*, 2020; Pellicer-rubio *et al.*, 2008). Ironisnya, kambing di Indonesia yang didominasi oleh peternakan rakyat dengan skala kecil dan sumber daya terbatas cenderung dikawinkan secara alami dengan kambing jantan.

Ketersediaan pejantan unggul menjadi salah satu kelemahan dari Kawin Alami (KA) (Budiarto *et al.*, 2018), sehingga salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut ialah penggunaan teknologi Inseminasi Buatan (IB) (Rusdiana & Adiati, 2021). Teknologi IB disebut lebih menjanjikan untuk menghasilkan keturunan yang lebih baik, sebab menggunakan sperma pejantan unggul yang telah teruji secara kualitas (Amin *et al.*, 2019). Hal senada juga disampaikan oleh Rachmawati *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa IB merupakan salah satu teknologi reproduksi yang mampu meningkatkan mutu genetik ternak, sehingga dalam rentang waktu yang pendek mampu menghasilkan anakan dengan kualitas baik dalam jumlah yang besar dengan memanfaatkan pejantan unggul (Riyadhi *et al.*, 2017).

Salah satu upaya untuk meningkatkan akses terhadap sumber daya genetik pejantan kambing unggul ialah penggunaan teknologi

Inseminasi Buatan (IB) (Tambing *et al.*, 2001), namun sejak teknologi reproduksi IB ini dikenalkan dan dipromosikan 2 (dua) dekade yang lalu, IB pada kambing belum dapat diterapkan secara luas seperti IB pada sapi. Salah satu kendala dalam adopsi teknologi IB pada kambing ialah adanya anggapan masyarakat bahwa perkawinan alami lebih mudah diaplikasikan (Sumadisa *et al.*, 2019) untuk menghasilkan kebuntingan dengan jumlah anak (cempe) per kelahiran lebih tinggi jika dibandingkan dengan penggunaan IB (Utomo dan Rasminati, 2012), tercatat bahwa dibutuhkan 6 (enam) kali IB selama 4 (empat) hari untuk membuahi kambing yang estrus (Pellicer-rubio *et al.*, 2016). Hal tersebut kemudian menjadi landasan tujuan penelitian ini dilakukan, yaitu untuk menunjukkan perbandingan jumlah anak (*litter size*) dan proporsi jenis kelamin per kelahiran pada kambing yang dilakukan IB dan dikawin secara alami.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan bulan September 2019 hingga Desember 2021 di Stasiun Uji Semen Beku Kambing Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode observasi. Materi penelitian ini berupa data sekunder, yaitu berupa catatan kelahiran dari 71 induk kambing yang terdiri dari 35 catatan kelahiran hasil Inseminasi Buatan (IB) dan 36 catatan kelahiran hasil Kawin Alami (KA). Obyek pengamatan ialah rumpun kambing persilangan Peranakan Etawa - Senduro. Catatan kelahiran hasil IB dan KA ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Catatan kelahiran kambing Peranakan Etawa - Senduro Hasil IB dan KA di Stasiun Uji Semen Beku Kambing, BBIB Singosari

No.	Jenis Data	Inseminasi Buatan (IB)	Kawin Alami (KA)
1.	Jumlah induk kambing yang beranak (ekor)	35	36
2.	Jumlah anak kambing yang dilahirkan (ekor)	55	59
3.	<i>Litter size</i>	1,57	1,64

Keterangan: Observasi per 1 September 2019 hingga 31 Desember 2021.

Analisis data dilakukan melalui uji chi kuadrat independen untuk membandingkan respon IB dan KA terhadap variabel-variabel tipe kelahiran (*single, twin, and triplet*) serta jenis kelamin (jantan dan betina) dengan taraf kepercayaan 5%. Perbedaan yang nyata antar perlakuan ditunjukkan dengan nilai probabilitas  $\leq 0,05$ . Hasil penelitian (Tabel 1) menunjukkan angka *litter size* untuk perkawinan IB sebesar 1,57 dan KA sebesar 1,64, sedangkan menurut Kaunang *et al.* (2011) dalam temuan penelitiannya disebutkan bahwa keberhasilan bunting Kambing PE dengan metode IB dengan pejantan kambing Boer sebesar  $1,79 \pm 0,59$  dan KA dengan pejantan kambing Boer sebesar  $1,80 \pm 0,64$ .

$$X^2 = \sum_{E_i} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Berdasarkan rumus matematis di atas,  $X^2$  merupakan chi square,  $O_i$  menunjukkan hasil yang diamati, sedangkan  $E_i$  menunjukkan hasil yang diharapkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi dalam studi ini, secara keseluruhan terdapat sebanyak 114 ekor anak kambing perah persilangan Peranakan Etawa - Senduro yang dilahirkan dari total 71 induk, dimana sebanyak 35 induk dikawinkan melalui Inseminasi Buatan (IB) dan sebanyak 36 induk dikawinkan melalui Kawin Alami (KA). Data evaluasi terhadap tipe kelahiran dan jenis kelamin anak kambing per kelahiran dari IB dan KA ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tipe kelahiran dan jenis kelamin anak kambing Peranakan Etawa - Senduro Hasil IB dan KA di Stasiun Uji Semen Beku Kambing, BBIB Singosari

Parameter yang diamati	Metode Perkawinan		$X^2$	<i>P Value</i>
	IB	KA		
1. Tipe per kelahiran			3,577	0,167
<i>Single</i> (%)	45,714	50,000		
<i>Twin</i> (%)	51,429	36,111		
<i>Triplet</i> (%)	2,857	13,889		
2. Jenis kelamin anakan per kelahiran			2,269	0,132
Jantan (%)	41,818	55,932		
Betina (%)	58,182	44,068		

Keterangan: Perbedaan yang nyata antar perlakuan ditunjukkan oleh nilai  $P < 0,05$ .

Tabel 2 menunjukkan bahwa meskipun hasil IB dan KA masing-masing menunjukkan kecenderungan yang berbeda terhadap tipe

kelahiran, namun secara statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perkawinan IB dan KA pada kambing perah

persilangan Peranakan Etawa - Senduro ( $P>0,05$ ). Peluang munculnya kelahiran *single*, *twin*, dan *triplet* dari hasil IB pada rumpun kambing sejenis pernah dilaporkan sebelumnya pada kambing Jamunapari (Kharche *et al.*, 2013) dan kambing Jawarandu yang merupakan persilangan antara kambing Peranakan Etawa dengan kambing Kacang (Nuraini *et al.*, 2021). Hal senada juga disampaikan oleh Abecia *et al.*, (2016) yang mengemukakan bahwa musim perkawinan berpengaruh nyata terhadap rasio jenis kelamin anakan (*cempe*). Polák *et al.* (2015) juga mengemukakan bahwa rasio jenis kelamin anak kambing sangat dipengaruhi oleh usia indukan dan musim perkawinan.

Kambing Peranakan Etawa dan Senduro merupakan rumpun kambing lokal Indonesia yang berasal dari kambing Jamunapari. Kambing Jamunapari dikenal memiliki sifat prolifik dan mampu menghasilkan kelahiran *single*, *twin*, dan *triplet* (Hassan *et al.*, 2010), dan sifat tersebut juga muncul pada kambing Peranakan Etawa (Sodiq dan Sumaryadi, 2002) dan kambing Senduro (Budiarso *et al.*, 2018). Sifat prolifik yang ditunjukkan oleh kambing persilangan Peranakan Etawa dan Senduro pada penelitian ini kemungkinan besar juga dipengaruhi oleh kemampuan genetik dari rumpun kambing tersebut dari pada teknik perkawinan yang dilakukan. Sifat prolifik juga dapat muncul sebagai respon atas lingkungan pemeliharaan kambing betina yang ideal.

Rasio jenis kelamin anak kambing yang dilahirkan dari persilangan Peranakan Etawa dan Senduro melalui perkawinan IB dan KA menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Secara umum, ternak domestik memiliki rasio jenis kelamin anakan yang tidak berbeda nyata, yaitu 1:1 mengingat jenis kelamin dipengaruhi oleh 2 (dua) kromosom, yaitu kromosom X yang dibawa oleh *oocyte* induk betina dan kromosom X dan Y yang dibawa oleh spermatozoa induk jantan. Kondisi seperti itu tidak selalu sama terjadi pada setiap komoditas peternakan, artinya terdapat beberapa spesies

ternak tertentu yang bias terhadap rasio jenis kelamin. Polák *et al.* (2015) mengemukakan bahwa pada kondisi tertentu, kambing domestik dilaporkan memiliki bias terhadap jenis kelamin jantan, namun beberapa laporan yang dikemukakan oleh Gharahveysi *et al.* (2018) dan Kumar *et al.* (2020) didapatkan bahwa rasio jenis kelamin anak kambing dipengaruhi oleh musim. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa musim sangat memengaruhi ketersediaan hijauan pakan ternak tertentu, sehingga konsumsi pakan turut memengaruhi sistem hormonal ternak. Pakan merupakan salah satu pilar penting dalam usaha ternak, selain pembibitan ternak dan manajemen (Amam dan Harsita, 2019).

Rasio jenis kelamin anakan kambing dapat dimanipulasi melalui pemilihan waktu IB pada kambing betina birahi (Khalifa *et al.*, 2010), sebab jumlah IB tidak berpengaruh signifikan terhadap angka kebuntingan kambing (Yotov *et al.*, 2016). Gore *et al.* (2020) menambahkan bahwa teknik perkawinan IB dan KA pada kambing perah, dapat menjadi alternatif metode pembibitan ternak (*breeding*) jangka panjang yang efisien. Breeding merupakan bagian dari 3 (tiga) pilar usaha ternak selain *feeding and management* (Amam dan Harsita, 2019). Arrébola *et al.* (2016), menyebutkan bahwa jumlah anak pada kelahiran sebelumnya, sangat memengaruhi fertilitas kambing. Furstoss *et al.* (2015) mengemukakan bahwa taksiran fertilitas kambing betina ialah 0,40-0,49. Hal senada juga dikemukakan oleh Hoesni (2015) yang menyebutkan bahwa tingkat keberhasilan IB hingga ternak bunting mencapai 47%.

## SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik perkawinan Inseminasi Buatan (IB) pada ternak kambing persilangan Peranakan Etawa dan Senduro memiliki peluang yang sama dengan teknik perkawinan Kawin Alami (KA) terhadap tipe kelahiran (*single*, *twin*, and *triplet*)

dan jenis kelamin anak kambing (jantan dan betina). Teknik perkawinan IB dapat menjadi solusi terbatasnya pejantan unggul sebagai pemacek pada KA.

### KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan yang berhubungan dengan keuangan, pribadi, atau lainnya dengan orang atau organisasi (lembaga) lain yang terkait dengan materi yang dibahas dalam naskah.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan terbitnya naskah ini, yang telah dimuat di dalam jurnal nasional terakreditasi, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang didedikasikan kepada: 1) Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari, Kabupaten Malang; 2) Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Jember; 3) Kelompok Riset Agribisnis dan Agroindustri Peternakan (A2P), serta 4) Jurnal Peternakan sebagai wadah publikasi naskah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abecia, J., F. Arrébola, & C. Palacios. (2016). Offspring sex ratio in sheep, cattle, goats and pigs: influence of season and lunar phase at conception. *Biological Rhythm Research*, 1016 (December): 1-8. <https://doi.org/10.1080/09291016.2016.1268325>
- Amam, A., & P. A. Harsita. (2019). Tiga pilar usaha ternak: Breeding, feeding, and management. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 14(4): 431-439. <https://doi.org/https://doi.org/10.31186/jsp.i.id.14.4.431-439>
- Amin, M. N., U. A. Rokhayati, & N. K. Laya. (2019). Peran Inseminasi Buatan (IB) terhadap sistem perkawinan di Kelompok Tani Ternak Lembu Karomah Kecamatan Taluditi Kabupaten Phuwato. *Jambura Journal of Animal Science*. 1(2): 52-56.
- Arrébola, F., M. Sánchez, M. Dolores, M. Rodríguez, B. Pardo, C. Palacios, & J. Abecia. (2016). Effects of weather and management factors on fertility after artificial insemination in Florida goats: A ten-year study. *Small Ruminant Research*. 137: 47-52. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.03.002>
- Budiarto, A., S. Wahyuningsih, & H. Hermanto. (2018). Doe productivity index and sperm quality of Senduro goats. *Journal of Innovation and Applied Technology*. 4(1): 590-594.
- Furstoss, V., I. David, A. Fatet, K. Boissard, V. Clément, & L. Bodin. (2015). Genetic and non-genetic factors related to the success of artificial insemination in dairy goats. *Animal*. 1935-1942. <https://doi.org/10.1017/S1751731115001500>
- Gharahveysi, S., P. Hamidi, & R. Abdollahpour. (2018). Factors Affecting the Secondary Sex Ratio of the Iranian Raeini Goats. *Egypt. J. Vet. Sci*. 49(1): 35-41. <https://doi.org/10.21608/EJVS.2018.2549.1027>
- Gore, D. L. M., J. N. Mburu, J. T. O. Okeno, & T. K. Muasya. (2020). Short-term oestrous synchronisation protocol following single fixed-time artificial insemination and natural mating as alternative to long-term protocol in dairy goats. *Small Ruminant Research*. 192(May): 106207. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106207>
- Hartono, B., M. B. Hariyono, & F. Rochman. (2006). Usaha ternak kambing sebagai alternatif sumber pendapatan dan penyerapan tenaga kerja keluarga: Studi di Desa Tamansari Kecamatan Ampelgading Kabupaten Malang Jawa Timur. *Journal of Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 3(2): 99-104.
- Hassan, M. R., M. A. I. Talukder, & S. Sultana. (2010). Evaluation of the production characteristics of the Jamunapari goat and its adaptability to farm conditions in Bangladesh. *The Bangladesh Veterinarian*. 27(1): 26-35.
- Hoesni, F. (2015). Pengaruh keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) antara sapi Bali dara dengan sapi

- Bali yang pernah beranak di Kecamatan Pemayung Kabupaten Batanghari. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari*. 15(4): 20-27.
- Kaunang, D., S. Suyadi, & S. Wahjuningsih. (2011). Analisis litter size, bobot lahir dan bobot sapih hasil perkawinan kawin alami dan inseminasi buatan kambing Boer dan Peranakan Etawah (PE). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 23(3): 41-46.
- Khalifa, E. I., M. E. Ahmed, A. M. Abdel-Gawad, & O. A. El-Zelaky. (2010). The effect of insemination timing on fertilization and embryo gender in Zaraibi Goats. *Journal of Physiology & Reproduction*. 5(1): 271-281.
- Kharche, S. D., S. K. Jindal, P. Raju, & S. Kumar. (2013). Fertility following frozen semen artificial insemination in jamunapari goats Fertility following frozen semen Artificial Insemination in Jamunapari goats. *Indian Journal of Animal Sciences*. 83(10): 1071-1073.
- Kumar, S., R. Chandra, & K. G. Madhav. (2020). Analysis of factors affecting multiple births, abnormal kidding, litter size, and sex ratio in Alpine Beetal goats. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 8(2): 1594-1596.
- Lailia, N., M. Rondhi, & D. Soejono. (2020). Analisis rantai pasok dan strategi pengembangan susu kambing pasteurisasi di Goatzilla Farm & Cafe. *Forum Agribisnis*. 10(1): 11-26. <https://doi.org/10.29244/fagb.10.1.11-26>
- Najmuddin, M., & M. Nasich. (2019). Produktivitas induk domba ekor tipis di Desa Sedan Kecamatan Sedan Kabupaten Rembang. *Ternak Tropika*. 20(1): 76-83. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2019.020.01.10>
- Nuraini, D. M., S. Prastowo, & N. Widias. (2021). Reproductive performance comparison between natural and artificial service in Jawarandu goat Reproductive performance comparison between natural and artificial service in Jawarandu goat. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 637: 1-4. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/637/1/012028>
- Pellicer-rubio, M., K. Boissard, Y. Forgerit, J. Louis, J. Luc, & B. Leboeuf. (2016). Evaluation of hormone-free protocols based on the "male effect" for artificial insemination in lactating goats during seasonal anestrus. *Theriogenology*. 85(5): 960-969. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.11.005>
- Pellicer-rubio, M., B. Leboeuf, D. Bernelas, Y. Forgerit, J. Louis, J. L. Bonn, E. Senty, S. Breton, F. Brun, & P. Chemineau. (2008). High fertility using artificial insemination during deep anoestrus after induction and synchronisation of ovulatory activity by the "male effect" in lactating goats subjected to treatment with artificial long days and progestagens. *Animal Production Science*. 109: 172-188. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2007.11.026>
- Plakkot, B., A. Mohanan, & R. Kanakkaparambil. (2020). Prolificacy in small ruminants. *Journal of Dairy, Veterinary, & Animal Research*. 9(3): 85-90. <https://doi.org/10.15406/jdvar.2020.09.00284>
- Polák, J., V. Mareš, R. Konrád, & D. Frynta. (2015). Offspring sex ratio in domestic goats: Trivers-Willard out of natural selection. *Czech Journal of Animal Science*. 2015(5): 208-215. <https://doi.org/10.17221/8170-CJAS>
- Rachmawati, A., I. Ismaya, B. P. Widyobroto, S. Bintara, & T. Susilawati. (2018). Aplikasi inseminasi buatan pada induk sapi potong menggunakan semen cair sapi Peranakan Ongole dengan pengencer Cauda Epididymal Plasma-2 + 0,6% Bovine Serum Albumin. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 28(3): 247-258. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2018.028.03.08>
- Rifa'i, & R. Anggriawan. (2020). Performa BCS induk kambing pe dan senduro di UPT TP dan HMT Singosari Malang. *Prosiding Seminar Nasional Kahuripan I*. 181-184.
- Riyadhi, M., Rizal, M., & Wahdi, A. (2017). Diseminasi teknologi Inseminasi Buatan menggunakan semen kambing Peranakan Etawa (PE) dengan pengencer air kelapa muda dan kuning telur di Kecamatan Bati Bati Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan.

- Panrita Abdi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. 1(2): 125-130.
- Rusdiana, S., & U. Adiati. (2021). Pengelolaan sumber daya genetik kambing sebagai potensi biologik dan nilai ekonomi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 16(2): 222-227.
- Sodiq, A., & M. Y. Sumaryadi. (2002). Performans reproduksi Kambing Kacang dan Peranakan Etawah di Indonesia (pp. 52-59).
- Sumadisa, L. I. W., L. A. Zainuri, E. Yuliani, C. Arman, & M. P. Nugroho. (2019). Introduksi teknologi inseminasi buatan pada ternak kambing di Kecamatan Batu Keliang Utara Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Abdi Insani*. 6(2): 187-198.
- Tambing, S. N., M. Gazali, & B. Purwantara. (2001). Pemberdayaan teknologi inseminasi buatan pada ternak kambing. *Wartazoa*. 11(1): 1-9.
- Trisunuwati, P., & E. Sudjarwo. (2017). Artificial insemination of Senduro goat as genetic preservation and dissemination of varian processed milk goat products at Lumajang District. *Journal of Innovation and Applied Technology*. 3(2): 455-458.
- Utomo, S., & N. Rasminati. (2012). Penerapan teknologi inseminasi buatan pada ternak domba. *Inotek*. 16(1): 1-9.
- Yotov, S. A., D. V. Velislavova, & L. R. Dimova. (2016). Asian Pacific Journal of Reproduction. *Asian Pacific Journal of Reproduction*. 5(2): 144-147.  
<https://doi.org/10.1016/j.apjr.2016.01.011>