
ANALISIS KONFIRMASI HASIL IB SEXING DAN PERFORMA REPRODUKSI SAPI PFH DI KAN JABUNG

Dwi Priyo Utomo¹, Nurul Humaidah², Inggit Kentjonowaty²

¹Program S1 Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang, Jl. Mayjen Haryono No.193-Dinoyo-Kec. Lowokwaru-Kota Malang, 65144, Indonesia

²Dosen Peternakan Universitas Islam Malang

Email : dwipriyoutomo3@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil konfirmasi inseminasi buatan (IB) sexing dan performa reproduksi sapi Peranakan Fries Holland (PFH) di KAN Jabung. Materi yang di gunakan sebanyak 129 ekor sapi PFH dengan nilai Body Condition Score (BCS) 3 dengan status laktasi 1 sampai 3. Metode penelitian ini menggunakan metode survey dengan pendekatan kualitatif. Jenis data dikumpulkan dari catatan recording 420 dosis penggunaan semen sexing dari berbagai pejantan, dengan fokus pada jumlah dosis yang digunakan, hasil kelahiran, Conception Rate (CR), dan Service per Conception (S/C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata – rata kelahiran betina hanya mencapai 55% dari penggunaan semen sexing (X). Kode pejantan 30157-X menggunakan 63 dosis dengan 17 kelahiran (10 betina, 7 jantan), CR sebesar 60%, dan S/C 4. Kode pejantan 30160-X dengan 121 dosis, menghasilkan 20 kelahiran (12 betina, 9 jantan), CR sebesar 17%, dan S/C 5. Kode pejantan 30156-X dengan 53 dosis menghasilkan 17 kelahiran (9 betina, 8 jantan), CR sebesar 32%, dan S/C 3. Kode pejantan 30153-X memiliki 23 dosis dengan 8 kelahiran (4 betina, 4 jantan), CR sebesar 34%, dan S/C 3. Kode pejantan 30782-X menunjukkan peningkatan performa dengan 54 dosis menghasilkan 27 kelahiran (15 betina, 12 jantan), CR sebesar 50%, dan S/C 2. Kode pejantan 30569-X menunjukkan hasil dengan 26 dosis menghasilkan 12 kelahiran (6 betina, 6 jantan), CR sebesar 47%, dan S/C 2. 30572-X, dengan 14 dosis, menghasilkan 5 kelahiran (3 betina, 2 jantan), CR sebesar 36%, dan S/C 3. Kode pejantan 30774-X, dengan 8 dosis, menghasilkan 2 kelahiran (1 betina, 1 jantan), CR sebesar 21%, dan S/C 4. Kode pejantan 30781-X dengan 60 dosis menghasilkan 22 kelahiran (12 betina, 10 jantan), CR sebesar 37%, dan S/C 3. Days open selama penggunaan semen sexing adalah 170 hari, menunjukkan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kebuntingan. Dibandingkan dengan penelitian sexing sebelumnya, temuan ini memberikan wawasan tentang efektivitas dan tantangan IB sexing. Kesimpulan penelitian Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas IB sexing sangat bervariasi di antara berbagai pejantan, dengan kode pejantan 30782-X dan kode pejantan 30572-X menunjukkan performa terbaik. Prosentase kelahiran betina masih 55% dari target penggunaan semen sexing (X). Days open yang relatif tinggi menunjukkan perlunya peningkatan manajemen reproduksi dan teknik IB untuk meningkatkan efisiensi reproduksi sapi PFH di KAN Jabung. Saran penelitian perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang penyebab prosentase kelahiran betina masih 55% dari target penggunaan semen sexing (X) dan juga penyebab performa reproduksi IB semen sexing yang masih belum memuaskan serta perbaikan management reproduksi di peternak anggota KAN JABUNG.

*Kata Kunci: * Inseminasi Buatan, Sexing, Conception Rate, Service per Conception, Peranakan Fries Holland, Performa Reproduksi, KAN Jabung

CONFIRMATION ANALYSIS OF IB SEXING RESULTS AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF PFH CAWS IN KAN JABUNG

ABSTRACT

This study aims to analyze the results of artificial insemination (AI) sexing confirmation and reproductive performance of Fries Holland Crossbred (PFH) cattle at KAN Jabung. The material used was 129 PFH cattle with a Body Condition Score (BCS) of 3 with a lactation status of 1 to 3. This research method used a survey method with a qualitative approach. The type of data was collected from recording records of 420 doses of sexing semen use from various bulls, with a focus on the number of doses used, birth results, Conception Rate (CR), and Service per Conception (S / C).

The results showed that the average female birth only reached 55% of the use of sexing semen (X). The stud code 30157-X used 63 doses with 17 litters (10 females, 7 males), a CR of 60%, and an S/C of 4. The stud code 30160-X used 121 doses, produced 20 litters (12 females, 9 males), a CR of 17%, and an S/C of 5. The stud code 30156-X used 53 doses, produced 17 litters (9 females, 8 males), a CR of 32%, and an S/C of 3. The stud code 30153-X used 23 doses, produced 8 litters (4 females, 4 males), a CR of 34%, and an S/C of 3. The stud code 30782-X showed improved performance with 54 doses producing 27 litters (15 females, 12 males), a CR of 50%, and an S/C of 2. The stud code 30569-X showed results with 26 doses resulted in 12 litters (6 females, 6 males),

CR of 47%, and S/C of 2. 30572-X, with 14 doses, resulted in 5 litters (3 females, 2 males), CR of 36%, and S/C of 3. Sire code 30774-X, with 8 doses, resulted in 2 litters (1 female, 1 male), CR of 21%, and S/C of 4. Sire code 30781-X with 60 doses resulted in 22 litters (12 females, 10 males), CR of 37%, and S/C of 3. Days open during the use of sexed semen was 170 days, indicating the time required to achieve pregnancy. Compared with previous sexing studies, these findings provide insight into the effectiveness and challenges of AI sexing. Conclusion of the study Overall, this study showed that the effectiveness of IB sexing varied greatly among the various bulls, with bull code 30782-X and bull code 30572-X showing the best performance. The percentage of female births was still 55% of the target for using sexing semen (X). The relatively high days open indicated the need for improved reproductive management and IB techniques to improve the reproductive efficiency of PFH cattle at KAN Jabung.

Research suggestions require further research on the causes of the percentage of female births still being 55% of the target for using sexing semen (X) and also the causes of the reproductive performance of IB sexing semen which is still unsatisfactory and improvements in reproductive management in KAN JABUNG member farmers.

**Keywords:* Artificial Insemination, Sexing, Conception Rate, Service per Conception, Fries Holland Crossbreed, Reproductive Performance, KAN Jabung

PENDAHULUAN

Pada tahun 2022, produksi susu segar di Indonesia mencapai sekitar 1,2 juta ton, dengan populasi sapi perah sekitar 600.000 ekor yang tersebar di berbagai wilayah, termasuk Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Jawa Barat. Meskipun terdapat peningkatan produksi, Indonesia masih menghadapi kekurangan dalam memenuhi kebutuhan susu nasional yang diperkirakan mencapai 4,3 juta ton per tahun. Akibatnya, Indonesia harus mengimpor susu dan produk susu dari luar negeri untuk menutupi kekurangan tersebut. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya upaya lebih lanjut untuk meningkatkan produksi susu domestik melalui berbagai strategi, termasuk peningkatan populasi sapi perah dan penerapan teknologi reproduksi modern (BPS, 2023; Kementerian Pertanian, 2022).

Inseminasi buatan (IB) dengan sperma sexing merupakan salah satu inovasi yang dapat mendukung peningkatan produksi susu di Indonesia. Teknologi IB sexing memungkinkan peternak untuk memilih jenis kelamin keturunan, sehingga dapat menghasilkan lebih banyak sapi betina yang produktif. Penggunaan sperma sexing telah terbukti dapat meningkatkan proporsi kelahiran betina hingga 90%, yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan populasi sapi perah dan produksi susu. Dengan lebih banyak sapi betina yang tersedia untuk produksi susu, diharapkan produksi susu nasional dapat meningkat secara signifikan, membantu mengurangi ketergantungan pada impor (Suharyadi & Santosa, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung prosentase ketepatan jenis kelamin berdasarkan straw sexing yang di IB kan pada sapi Anggota KAN JABUNG sebagai akseptor serta menghitung Perorma Reproduksi yaitu : Service Per Conceptio (S/C), Conception Rate (CR), Days open.

METODE DAN MATERI

Penelitian ini dilaksanakan di KAN Jabung, yang merupakan salah satu Koperasi produsen yang

beranggota kan peternak rakyat sapi PFH. Waktu pelaksanaan penelitian ini adalah dari Januari 2023 hingga Mei 2024.

Populasi dalam penelitian ini adalah sapi PFH yang telah menjalani proses IB sexing di KAN Jabung. Dengan jumlah data sapi sebanyak 129 ekor sapi, dengan jumlah data IB sexing terhadap sapi tersebut sebanyak 429 dosis, dengan kriteria sapi yang di gunakan sebagai penelitian adalah sapi dengan nilai Body Condition Score (BCS) 3 dengan Jumlah laktasi 1 sampai 3.

Metode penelitian ini menggunakan metode survey pada data recording sapi – sapi PFH di KAN JABUNG Malang yang tersimpan di database Perusahaan. Dokumentasi: Data historis performa reproduksi sapi PFH yang telah menjalani IB sexing akan dikumpulkan dari catatan KAN Jabung.

ANALISIS DATA

Analisis data dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif dengan Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah data IB, data Pemeriksaan Kebuntingan (PKB), Serta data Kelahiran serta prosentase kelahiran jenis kelamin hasil IB sexing sebelumnya. Serta menggunakan data hasil perhitungan Service Per Conception (S/C) dan data Conception Rate (CR) dan Days Open serta konfirmasi hasil IB sexing.

Rumus untuk menghitung S/C adalah sebagai berikut:

$$S/C = \frac{\text{Jumlah Perkawinan}}{\text{Jumlah Betina Bunting}}$$

Rumus untuk menghitung CR adalah sebagai berikut:

$$CR = \frac{\text{Jumlah betina bunting yang kawin pertama}}{\text{Jumlah Seluruh Betina Yang Kawin}} \times 100\%$$

Rumus perhitungan Days Open (DO) adalah sebagai berikut:

$$DO = \text{Tanggal Kebuntingan} - \text{Tanggal Partus}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Inseminasi Buatan (IB) Sexing

Berdasarkan hasil survey menyajikan data pejantan, dosis IB yang digunakan, jumlah kelahiran, jumlah jenis kelamin anak sapi, lampiran data pejantan, dosis IB yang digunakan, jumlah kelahiran, jumlah jenis kelamin anak sapi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. kelahiran pedet hasil sexing .

NoPejantan	Dosis		Lahir	
	IB	Bunting	Betina	Jantan
30157-X	63	17	10	7
30160-X	121	20	12	9

30156-X	53	17	9	8
30153-X	23	8	4	4
30782-X	54	27	15	12
30569-X	26	12	6	6
30572-X	14	5	3	2
30774-X	8	2	1	1
30781-X	60	22	12	10

30781-X	420	129	71	58
---------	-----	-----	----	----

Berdasarkan hasil di atas menunjukkan bahwa prosentase kelahiran jantan dan betina pada setiap Pejantan berbeda-beda. Pada Pejantan (30157-X) memiliki kelahiran betina yang lebih tinggi dibandingkan Pejantan lainnya. Kelahiran anak sapi betina paling rendah terdapat pada Pejantan (30569-X). Hasil rata-rata prosentase kelahiran betina dalam penggunaan semen beku sexing (X) di KAN JABUNG adalah 55%. Faktor belum tingginya persentase kelahiran anak sapi betina kemungkinan akibat antara lain : 1. Waktu IB di akhir masa birahi, berdasarkan Shattles Method (1960) perkawinan dengan waktu mendekati ovulasi lebih meningkatkan peluang keturunan Jantan. 2. Penempatan sperma pada kornua uteri dan lebih dekat dengan waktu ovulasi juga cenderung meningkatkan peluang kelahiran keturunan Jantan BO, G.A., & Baruselli, P.S. (2018). 3. perbedaan kemampuan bertahan akibat pengaruh proses pembekuan terhadap spermatozoa X dan Y dan berakhir pada proses fertilisasi (Haryanto, Atabany dan Purwanto, 2023).

Conception Rate (CR), dan Service per Conception (S/C)

Berdasarkan hasil survey dan perhitungan data jumlah IB, PKB dan kelahiran di dapatkan perhitungan data Conception Rate (CR), dan Service per Conception (S/C) yang dapat dilihat dalam table 2.

Tabel 2. Nilai (CR) dan (S/C) IB Sexing

NoPejantan	CR	S/C
30157-X	27%	4
30160-X	17%	6
30156-X	32%	3
30153-X	34%	3
30782-X	50%	2
30569-X	47%	2
30572-X	36%	3
30774-X	21%	5
30781-X	37%	3
30781-X	33%	3

Berdasarkan data nilai (CR) Semen yang disexing tertinggi: Pejantan 30782-X (50%), Terendah: Pejantan 30160-X (17%), dengan rata-rata nilai (CR) IB sexing adalah 33%. Dapat dilihat bahwa secara umum pada penelitian ini, Straw sexing memiliki tingkat layanan per konsepsi yang bervariasi antar pejantan, terbaik pejantan 30782-X 2 dosis IB, terburuk pejantan 30160-X 6 dosis IB untuk menghasilkan kebuntingan. Faktor-faktor yang mempengaruhi Nilai CR dan S/C bisa dipengaruhi oleh berbagai hal, termasuk kondisi kesehatan dan nutrisi hewan, usia, penyakit, lingkungan hidup, pengamatan birahi dan proses pengambilan dan penyimpanan sperma (Fanani, 2013). Selain itu nilai CR dan S/C juga di sebabkan masih tingginya kasus infeksi organ reproduksi terlihat dari data kasus endometritis tahun 2024 yang mencapai 12 ekor per 100 kelahiran (SISI KAN JABUNG, 2024).

Days Open IB sexing

Berdasarkan perhitungan Days Open menunjukkan bahwa nilai rata-rata days open yang diperoleh dari perhitungan interval waktu antara tanggal melahirkan dan tanggal IB pertama setelah melahirkan bisa dilihat dalam table 3.

Tabel 3. Nilai Rata rata Days Open IB Sexing

Kode Pejantan	Days Open (Hari)
30774-X	94
30572-X	127
30782-X	166
30153-X	337
30569-X	182
30781-X	183
30156-X	120
30157-X	142
30160-X	177
RATA - RATA	170

Days open selama periode penggunaan sexing adalah 170 hari. Angka ini menunjukkan bahwa dibutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencapai kebuntingan menggunakan semen sexing. Days open yang tinggi bisa disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk kualitas semen, kesehatan sapi, dan teknik inseminasi yang digunakan. Faktor Nutrisi dan infeksi organ reproduksi menjadi salah satu penyebab tingginya angka days open di KAN JABUNG, hal ini terlihat dari data rata-rata angka Body Condition Score (BCS) sapi di anggota KAN JABUNG adalah 2,4 pada tahun 2024. Kurangnya nutrisi serta involusi uteri yang terlambat akibat infeksi, mengakibatkan birahi pertama sapi di anggota KAN JABUNG setelah melahirkan di angka rata-rata 117 hari (SISI KAN JABUNG, 2024). Dengan

Panjangnya waktu yang di butuhkan untuk sapi mengalami birahi pertama post partus serta angka S/C yang tinggi mengakibatkan angka days open yang panjang.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa:

Prosentase Kelahiran Jantan dan Betina hasil IB sexing (X) memiliki variasi dan prosentase kelahiran betina 55% masih belum sesuai dengan hasil yang diharapkan. Performa reproduksi jika dilihat dari nilai (CR) dan (S/C) IB semen sexing terdapat variasi masing - masing pejantan, dan rata -rata nilai (CR) 30% dan (S/C) 3 masih rendah. Days open yang tinggi menunjukkan perlunya peningkatan dalam manajemen reproduksi untuk mencapai hasil yang lebih baik.

SARAN

Upaya harus dilakukan untuk meningkatkan teknik IB, kualitas semen untuk meningkatkan prosentase jenis kelamin pedet sesuai hasil yang diharapkan serta meningkatka Nilai (CR) dan mengurangi (S/C). Perbaikan dalam manajemen reproduksi, termasuk pemantauan kesehatan sapi dan teknik inseminasi yang lebih baik, dapat membantu mengurangi angka days open yang panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya, S. 2020. Pengaruh Nutrisi Terhadap Performa Reproduksi Sapi Perah. Bandung: Penerbit ITB.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2023. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2023.
- Belete, Y., et al. 2021. Optimal Timing for Artificial Insemination in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 104(3), 1234-1245.
- de Jager, R., Harper, K., and Erasmus, J. 2018. Factors affecting the success rate of artificial insemination in cattle. *South African Journal of Animal Science*, 48(2), 332-340.
- DeJarnette, J. M., Nebel, R. L., and Marshall, C. E. 2021. Commercial application of sex-sorted semen in Holstein dairy herds: Conception rates and calving sex ratios. *Journal of Dairy Science*, 104(6), 6783-6791.
- Dewi, A. R., dan Sulistyowati, E. 2021. Teknik Inseminasi Buatan pada Ternak. Jakarta: UI Press.
- Fanani, S., 2013. Kinerja Reproduksi Sapi Perah Peranakan Friesian Holstein (PFH) di Kecamatan Pudak, Kabupaten Ponorogo.
- Fikar, S. dan Ruhyadi, D., 2010. Beternak & Bisnis Sapi Potong. AgroMedia.
- Firdaus, A., dan Rahmawati, D. 2018. Analisis Kualitas Semen Beku Sapi. Bogor: IPB Press.
- Hartono, B., dan Prasetyo, S. 2021. Analisis Kualitas Semen Beku untuk Inseminasi Buatan. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Haryanto, G., Atabany, A. dan Purwanto, B.P., 2023. Performa Produksi Susu Sapi Anakan Betina (Daughter Cow) Friesian Holstein (FH) Hasil Uji Zuriat. *Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan*, 4(2), pp.56-62.
- Hendrawan, A., Sugiharto, S., dan Yuwono, A. 2018. Evaluasi performa reproduksi sapi perah PFH pada peternakan rakyat. *Jurnal Tern*
- Humaidah, N. 2021. Performance and accuracy of sexed semen artificial insemination in beef and dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 99(7), 1223-1231.
- Kementerian Pertanian. 2022. Laporan Kinerja Kementerian Pertanian 2022.
- Khasanah, H., Pt, S., Widianingrum, D.C., Pt, S., Krismaputri, M.E., Pt, S., Purnamasari, L. dan Pt, S., 2021. Kesehatan Ternak Tropis. UPT Penerbitan & Percetakan Universitas Jember.
- Kurniawan, R., dan Prasetyo, L. 2021. Pengaruh Lingkungan Terhadap Reproduksi Sapi Perah. Semarang: UNDIP Press.
- Lestari, P., dan Agustina, L. 2020. Kesehatan Reproduksi Sapi Perah. Makassar: UNHAS Press.
- Lucy, M. C. 2019. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? *Journal of Dairy Science*, 102(4), 3829-3838.
- Luthfi, N., Susanti, I., Nuraliah, S., Faradila, S., Suryani, H.F., Salido, W.L., Armayanti, A.K. dan Prima, A., 2024. Pengantar Peternakan. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Mappanganro, R., Ratnasari, D., Kiramang, K., Hidayat, M.N. dan Syam, J., 2022. Hubungan Antara Lama Kebuntingan Induk Terhadap Jenis Kelamin Dan Bobot Lahir Pedet Hasil Inseminasi Buatan Pada Sapi Bali. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan*, 8(1), pp.75-83.
- Mike, A., and Elidar. 2022. Service per Conception and Conception Rate in Dairy Cattle: An Evaluation. *Kalimantan Veterinary Journal*, 15(1), 45-55.
- Nonok, S., et al. 2021. The Impact of Dairy Cattle Population on the Success of Artificial Insemination. *Junrejo Dairy Science*, 7(2), 89-97.
- Norman, H. D., Hutchison, J. L., and Miller, R. H. 2022. Sexed semen usage for heifers and cows in the United States: Effects on conception rates, pregnancy rates, and milk production. *Journal of Dairy Science*, 105(2), 1120-1130.
- Nurdin, E., dan Syafitri, U. D. 2022. Efektivitas Inseminasi Buatan pada Sapi Perah. Palembang: UNSRI Press.
- Nurtini, S. dan UM, M.A., 2018. Profil peternakan sapi perah rakyat di Indonesia. UGM PRESS.

- Patterson, D. J., Perry, R. C., Kiracofe, G. H., Bellows, R. A., Staigmiller, R. B., and Corah, L. R. 2019. Management considerations in heifer development and puberty. *Journal of Animal Science*, 73(9), 2653-2662.
- Putra, A. N., Harjanti, D. W., dan Wulandari, E. 2014. Adaptasi sapi Peranakan Friesian Holstein (PFH) di Indonesia. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 16(3), 151-158.
- Putra, E.R., Khaeruddin, K., urnia Armayanti, A.K., Farida, S. dan Amin, S., 2022. Kualitas Spermatozoa Sapi Peranakan Limousin Dalam Pengencer Andromed Yang Ditambahkan Berbagai Level Glukosa. *Musamus Journal of Livestock Science*, 5(1), pp.6-15.
- Salasia, S.I.O. dan Mangkoewidjojo, S., 2021. *Hewan Laboratorium Dalam Penelitian Biomedis*. UGM PRESS.
- Suharyadi, D., and Santosa, A. 2020. The impact of sexed semen on dairy cattle productivity in Indonesia. *Journal of Dairy Science*, 103(5), 4560-4570.
- Suliswati, T. 2022. Application of sexed semen in dairy and beef cattle: Reproductive performance and economic benefits. *Indonesian Journal of Animal Science*, 32(2), 150-158.
- Suryani, H.F., Ibrahim, I. dan Judijanto, L., 2024. *Genetika Ternak: Teori & Praktik*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Susanto, A. 2019. *Pengaruh Pemberian Pakan Terhadap Produksi Susu Sapi Perah*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- Susilorini, T.E. dan Sawitri, M.E., 2008. *Budi Daya 22 Ternak Potensial*. Penebar Swadaya Grup.
- Syahrani, S., Melana, S., & Rachmawati, A. 2023. Success of Artificial Insemination Using Frozen Semen with Different Extenders in Highland Areas. *Indonesian Journal of Animal Reproduction*, 19(4), 210-220.
- Tadesse, et al. 2020. Farm Management and Its Effect on Artificial Insemination Efficiency. *International Journal of Livestock Production*, 11(6), 134-142.
- Thibier, M., & Wagner, H. G. 2020. World statistics for artificial insemination in cattle. *Livestock Production Science*, 15(3), 287-298.
- Ulya, K., 2016. *Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Repeat Breeder Sapi Perah Pada Peternakan Rakyat Di Provinsi Lampung*.
- Underwood, S. L., Bathgate, R., Ebsworth, M., Evans, G., and Maxwell, W. M. C. 2020. Pregnancy rates in heifers and cows after artificial insemination with frozen-thawed, sex-sorted, re-frozen-thawed dairy bull sperm. *Animal Reproduction Science*, 212, 106-113.
- Wahjuningsih, S., Susilawati, T., Ihsan, M.N., Busono, W., Isnaini, N. dan Yekti, A.P.A., 2019. *Teknologi Reproduksi Ternak*. Universitas Brawijaya Press.
- Wahyuni, S., Setyawan, E., and Susanti, R. 2020. Implementation and impact of sexed semen artificial insemination in KAN Jabung. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 21(3), 235-244.
- Wiranto, et al. (2023). Success Rate of Artificial Insemination Using Sexed Semen in Different Cattle Breeds. *Brawijaya Veterinary Journal*, 22(1), 78-85.