

## **Pelatihan Pemisahan Kromosom X dan Y Spermatozoa Sapi pada Peternak Sapi untuk Penentuan Jenis Kelamin Sapi pada Tahapan Inseminasi Buatan di Kelurahan Talete Satu Kota Tomohon**

**Rooije Roogers Herolflijn Rumende<sup>1\*</sup>, Fredine Esther Silvana Rares<sup>2</sup>, Laya M. Rares<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia*

<sup>2</sup>*Fakultas Kedokteran, Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia*

\*Email Penulis Korespondensi: [rooije.rumende@unsrat.ac.id](mailto:rooije.rumende@unsrat.ac.id)

**Abstrak.** Selama ini kelemahan umum yang dijumpai di kalangan masyarakat dalam pengelolaan ternak sapi adalah reproduksi dilaksanakan secara manual. Dampak dari pengembangan ternak, jika hanya melaksanakan reproduksi sapi secara manual adalah, peningkatan produksi terbatas, jenis kelamin anak sapi yang dilahirkan tidak dapat dikendalikan. Pemisahan kromosom X dan Y spermatozoa yang dikenal dengan sexing dapat dilaksanakan dengan menggunakan metode sentrifugasi gradien densitas percoll (SGDP). Keuntungan penggunaan metode SGDP selain mudah dilaksanakan dan dapat diaplikasikan, juga merupakan metode yang valid dan menekan biaya (murah). Tujuan Pelatihan Pemisahan Kromosom X dan Y Spermatozoa Sapi pada Peternak Sapi untuk Penentuan Jenis Kelamin Sapi pada Tahapan Inseminasi Buatan, adalah meningkatkan populasi sapi sesuai jenis kelamin anak yang diharapkan, meningkatkan jumlah kelahiran dan mutu pedet berjenis kelamin yang diharapkan, meningkatkan persediaan calon induk replacement, meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha peternakan sapi dan meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan peternak sapi dari hasil penerapan penggunaan semen sexing-sperm. Metode yang digunakan penyuluhan penerapan dan pelatihan pengenalan dan peragaan teknologi penerapan sexing menggunakan semen serta pelatihan berupa teknik sexing. Mitra yang dirangkul dalam kegiatan ini adalah peternak sapi di Kelurahan Talete Satu Kota Tomohon. Hasil pelatihan adalah, peserta memahami Pemisahan Kromosom X dan Y Spermatozoa Sapi pada Peternak Sapi untuk Penentuan Jenis Kelamin Sapi pada Tahapan Inseminasi Buatan, Juga memberikan dampak jangka panjang dari segi keberlanjutan reproduksi sapi. Dengan memanfaatkan sapi yang diternak, para peternak tidak hanya bisa mengurangi ketergantungan pada perkawinan sapi secara alamiah, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan nilai ekonomi produk lokal

**Kata Kunci:** Sexing; Spermatozoa Sapi; Jenis kelamin

### **PENDAHULUAN**

Mendapatkan keturunan ternak sapi, selama ini hanya dilaksanakan secara manuai melalui kawin alami, sehingga sulit mendapatkan keturunan sesuai jenis kelamin yang diharapkan. Oleh karena itu diperlukan upaya pelatihan bagi Mitra sehingga mereka memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam penerapan teknologi reproduksi. Salah satu pilar keberhasilan dalam upaya pengelolaan reproduksi ternak sapi adalah peran aktif dari seluruh komponen masyarakat. Kelemahan yang utama yang dihadapi Mitra adalah kurangnya pengetahuan dan keterampilan Mitra dalam mengelola reproduksi ternak sapi sebagai bahan dasar reproduksi dan penggunaan teknologi reproduksi yang dapat mempercepat menghasilkan keturunan sesuai jenis kelamin anak yang diharapkan.

Bersama Mitra akan dilaksanakan kegiatan untuk mengatasi kelemahan/permasalahan yang dihadapi Mitra, maka perlu dilakukan pelatihan Pemisahan Kromosom X dan Y Spermatozoa Sapi pada Peternak Sapi untuk Penentuan Jenis Kelamin Sapi pada Tahapan Inseminasi Buatan.

### Tujuan dan Manfaat Kegiatan

Sesuai dengan rencana kegiatan, maka luaran yang dihasilkan atau ditargetkan dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah:

- a) Peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam metode Pemisahan Kromosom X dan Y Spermatozoa Sapi pada Peternak Sapi untuk Penentuan Jenis Kelamin Sapi pada Tahapan Inseminasi Buatan.
- b) Terciptanya usaha peternak sapi dalam pencapaian tingkatan produksi sapi sesuai yang diinginkan. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan sejumlah manfaat penting baik dari segi ilmiah, sosial, maupun lingkungan: Kegiatan ini akan menambah wawasan lebih luas, khususnya dalam pemanfaatan keterampilan dalam penerapan teknologi reproduksi tentang metode sexing spermatozoa untuk mendapatkan jenis kelamin anak yang diharapkan, juga membantu mempercepat produksi ternak sapi.

### METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan ini dilakukan secara bertahap mulai perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi.

#### 1. Pelatihan

Metode pelatihan dilakukan dengan tujuan untuk memberikan dasar-dasar teoritis sederhana tentang reproduksi ternak sapi, prosedur sexing spermatozoa, hingga proses mendapatkan spermatozoa hasil sexing yang maksimal untuk tujuan menghasilkan keturunan sesuai yang diinginkan melalui proses inseminasi buatan

#### 2. Proses Sexing Spermatozoa

Secara garis besar bagan alir proses sexing spermatozoa dengan metode SGDP adalah sebagai berikut:

Bahan yang digunakan dalam penelitian berupa bahan pengencer yang terdiri atas: Tris aminomethan (13,63 gr Tris hydroximethyl aminomethan, 7,62 gr asam sitrat, 15 gr glukosa, 3,75 gr raffinosa, 3,75 gr fruktosa 100.000 IU, 0,113 gr Penicillin, 0,1 gr Streptomycin dan 755 aquades), fosfolipid (*Pure Phosphatidyl Cholin 97,5 %*). Larutan HOS, Pewarnaan CTC, CTC fixative, Larutan DABCO, glycerol, dionized water, para formaldehyde, NaOH, L-systein, NHCL, aquades, fruktosa, natrium sitrat, eosin negrosin, percoll, EGTA, Fosfolipid PPC (*Pure Phosphatidyl Choline 97,5%*) dari Viva. Proses selanjutnya adalah tahapan sexing spermatozoa, sebagai berikut (Rumende et al., 2023):

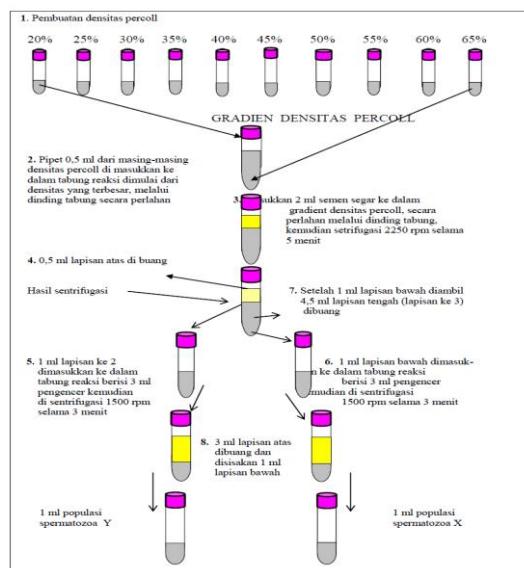
##### a. Pembuatan gradient densitas percoll

Gradien densitas yang digunakan adalah 1,036; 1,038; 1,043; 1,047; 1,052; 1,055; 1,057; 1,0605; 1,065 sampai 1,070 yang diperoleh dari pengenceran percoll dengan Tris aminomethan fosfolipid menjadi 20%; 25%; 30%; 30,5%; 40%; 45%; 50%; 55%; 60% dan 65%. Kemudian larutan dari berbagai densitas tersebut disusun dalam tabung secara berurutan dari densitas tertinggi sampai terendah masing-masing 0,5 ml

##### b. Pelaksanaan sentrifugasi

Semen segar diperoleh dari sapi pejantan PO yang berada di Kelompok Tani Kelurahan Talete Satu Kecamatan Tomohon Tengah Kota Tomohon. Sapi berumur 5-8 tahun, berat badan 300 – 500 kg dan memenuhi persyaratan karakteristik, volume  $\geq$  2 ml, gerak massa minimal 2<sup>+</sup>, gerak individu minimal 70%, hidup minimal 70%, abnormal  $\leq$ 10%, konsentrasi minimal  $1000 \times 10^6 / \text{ml}$  dan pH  $\geq$  6,2 (Garner dan Seidel, 2000).

Satu ml semen yang telah memenuhi syarat dimasukkan tabung yang telah berisi gradient densitas percoll, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 2250 rpm (850 G) selama 5 menit (**Gambar 1**). Hasil sentrifugasi menjadi 6 lapisan, pada lapisan teratas adalah seminal plasma dibuang dan pada lapisan kedua adalah yang banyak mengandung spermatozoa Y, sedangkan pada lapisan bawah yang banyak mengandung spermatozoa X diambil dan dimasukkan dalam tabung yang telah berisi Tris aminomethan fosfolipid sebanyak 3 ml, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 1500 rpm (380 G) selama 5 menit. Supernatan dibuang dan sisanya 1 ml cairan yang banyak mengandung spermatozoa (Djati, 2005).



**Gambar 1.** Tahapan sentrifugasi

Hasil sentrifugasi diamati: viabilitas spermatozoa, motilitas spermatozoa, integritas membran spermatozoa, spermatozoa belum kapasitasi, spermatozoa yang mengalami kapasitasi dan spermatozoa yang mengalami reaksi akrosom. Setelah perlakuan pada proses SGDP ( $\pm 30$  menit proses SGDP), dilanjutkan proses pewarnaan ( $\pm 15$  menit proses pewarnaan). Pengamatan kualitas spermatozoa dimulai pada menit ke  $\pm 45$  (Hafez dan Hates, 2000; Fraser (1995) dan telah dimodifikasi oleh Djati (2005); Susilawati dkk., 2017; Garner dan Seidel. 2000; Parekh, 2002; Tucker dan Jansen, 2002).

## Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan di Kelurahan Talete Satu, Kecamatan Tomohon Tengah, Kota Tomohon, dengan tahapan:

- Persiapan.** Melaksanakan survei lokasi pelaksanaan pengabdian dan pertemuan dengan kelompok peternak untuk menjelaskan tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian dan waktu pelaksanaan (April 2025 – Juni 2025)
- Pelaksanaan.** Pada tahap ini dilaksanakan beberapa jenis kegiatan yakni sosialisasi, pelatihan dan demonstrasi serta pendampingan (Juli 2025 – Oktober 2025):
  - Sosialisasi.** Memberikan pemahaman dasar mengenai Pemisahan Kromosom X dan Y Spermatozoa Sapi pada Peternak Sapi untuk Penentuan Jenis Kelamin Sapi pada Tahapan Inseminasi Buatan. Media sosialisasi yang digunakan berupa presentasi, leaflet dan diskusi tanya jawab (**Gambar 2**).



Gambar 2. Sambutan Lurah Pada Pemukaan Kegiatan Pelatihan Peternak Sapi

- **Pelatihan (November 2025).** Peserta diajarkan proses Pemisahan Kromosom X dan Y Spermatozoa Sapi pada Peternak Sapi untuk Penentuan Jenis Kelamin Sapi pada Tahapan Inseminasi Buatan. Pengambilan sampel spermatozoa sapi, pemisahan kromosom X dan kromosom Y pada spermatozoa sapi dengan metode sexing, dan dilanjutkan dengan metode insiminasi buatan. Praktik langsung dilakukan oleh peserta dengan mempersiapkan materi pelatihan (**Gambar 3**).



Gambar 3. Kegiatan Pelatihan

- **Demonstrasi dan Pendampingan.** Demonstrasi di lapangan guna menunjukkan bagaimana mendapatkan hasil sexing kromosom X dan kromosom Y pada spermatozoa sapi. cara pengambilan spermatozoa sapi dengan menggunakan vagina buatan, dan cara inseminasi buatan. Observasi terhadap kondisi kondisi pengambilan sampel dan teknik sexing juga inseminasi buatan.
- **Evaluasi.** Evaluasi pre-test dan post-test untuk mengkaji pengetahuan peternak mengenai sexing spermatozoa sapi, dan cara inseminasi buatan. Evaluasi praktis untuk melihat keberhasilan kelompok dalam menghasilkan kromosom X dan kromosom Y, keberhasilan aplikasi inseminasi buatan dan pengaruh pada perkembangan hasil inseminasi buatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi diikuti oleh 25 anggota kelompok peternak sapi di Kelurahan Talete Satu, Kecamatan Tomohon Tengah, Kota Tomohon, Sulawesi Utara. Antusiasme para peserta terlihat tinggi karena mereka menyadari pentingnya pelatihan sexing dalam meningkatkan keterampilan untuk memisahkan kromosom X dan koromosom Y pada spermatozoa sapi, pada Tahapan Inseminasi Buatan. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa Peserta memahami

proses sexing spermatozoa sapi untuk mendapatkan jenis kelamin anak yang diharapkan, biasanya peternak mengawinkan sapi hanya secara alamiah, dan sulit mendapatkan jenis kelamin anak sapi yang diharapkan. Kegiatan pelatihan ini tidak hanya membawa manfaat langsung bagi para peternak sapi di Kelurahan Talete Satu, Kecamatan Tomohon Tengah, Kota Tomohon, Sulawesi Utara, tetapi juga memberikan dampak jangka panjang dari segi keberlanjutan reproduksi sapi. Dengan memanfaatkan sapi yang diterbak, para peternak tidak hanya bisa mengurangi ketergantungan pada perkawinan sapi secara alamiah, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan nilai ekonomi produk lokal. Upaya ini sejalan dengan kebijakan pemerintah daerah yang mendukung pemanfaatan sumber daya alam yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Evaluasi pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pengetahuan peserta. Nilai rata-rata pre-test sebesar 34% meningkat menjadi 96% pada post-test setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai. Peserta mampu menjelaskan kembali tahapan Pemisahan Kromosom X dan Y Spermatozoa Sapi pada Peternak Sapi untuk Penentuan Jenis Kelamin Sapi pada Tahapan Inseminasi Buatan.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil meningkatkan pemahaman, untuk beralih menuju sistem peternak sapi yang lebih berkelanjutan. Melalui inisiatif ini, peternak sapi di Kelurahan Talete Satu, Kecamatan Tomohon Tengah, Kota Tomohon, Sulawesi Utara berpotensi menjadi contoh bagi Kelurahan dan Desa lain dalam mengadopsi teknologi sexing, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Diharapkan komitmen dan kerja sama antara universitas, pemerintah daerah, dan masyarakat akan terus diperkuat untuk mencapai tujuan tersebut.

## KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan yang diselenggarakan di Kelurahan Talete Satu, Kecamatan Tomohon Tengah, Kota Tomohon, Sulawesi Utara berhasil mencapai tujuannya, yaitu memperkenalkan cara metode sexing spermatozoa untuk mendapatkan jenis kelamin anak yang diharapkan pada tahapan inseminasi buatan juga membantu mempercepat produksi ternak sapi. Para peternak yang berpartisipasi mendapatkan pengetahuan baru yang bisa langsung diterapkan dalam kegiatan peternakan mereka, yang diharapkan akan meningkatkan konsep reproduksi ternak serta produktivitas peternakan mereka di masa mendatang. Setelah keberhasilan pelatihan ini, disarankan agar skala produksi ternak diperluas dan penggunaannya diterapkan di peternakan-peternakan lain di Kelurahan Talete Satu, Kecamatan Tomohon Tengah, Kota Tomohon, Sulawesi Utara dan wilayah sekitarnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) atas dukungan pendanaan melalui skema Pendanaan PNBP dengan Kontrak Nomor: 2250/UN12.27/PM/2025. Bantuan ini sangat berharga dalam pelaksanaan kegiatan kami, dan kami berharap hasil dari kegiatan ini dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat serta berkontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang yang kami geluti. Terima kasih atas kepercayaan dan dukungan yang telah diberikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Darnell, J., H. Lodish, dan D. Baltimore. (1990). Molecular Cell Biology, 2<sup>nd</sup> edition. Sci. Am. Books. pp 491 – 527.

- Djati, M.S. (2005). Peran Buffer NaHCO<sub>3</sub> pada BO Medium pada Dalam Menginduksi Kapasitasi, Reaksi Akrosom, Viabilitas Sperma, dan Penetrasi Sperma Terhadap Oosit pada Fertilisasi Invitro Sapi. Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati .Volume 6. Nomor 1.
- Hafez, E.S.E. dan B. Hates. (2000). X and Y Chromosome Bearing Spermatozoa, In Reproduction In Farm Animal. 7 edition. Lea and Febiger Philadelphia
- Garner, D.L, dan G.E.Jr. Seidel. (2000). Sexing Bull Sperm. Publisher International Veterinary Information Service ([www.ivis.org](http://www.ivis.org)). In: Topics in Bull Fertility, Chenoweth. Seidel G.E.Jr, Schenk J.L, Herickhoff L.A, Doyle S.P, Brink Z, Green RD, Cran D.G, 1999. Insemination of heifers with sexed sperm. Publ Med.[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov). Theriogenology, Dec; 52 (8): 1407-20.
- Parekh, A.B. (2002). The welcome prize lecture. Store operated Ca<sup>2+</sup> entry: dynamic anterplay between endoplasmic reticulum, mitochondria and plasma membrane. J Phisiology. 547:333-348
- Rumende R.R.H., Baideng E.L., Rares F.E.S., Rares L.M. (2022). Analisis of spermatozoa quality using percoll density gradient centrifugation of phospholipid + EGTA. *Journal of Applied Life Sciences and Environment* Vol. LIV, Issue 3 (187) / 2021: 298-309
- Rumende R.R.H., Rares F.E.S., Rares L .M. (2023). Analysis of spermatozoa embrane integrity towards spermatozoa quality in sexing process with SGDP hrough the addition of phospholipid + EGTA. *THE 2ND INTERNATIONAL ONFERENCE ON NATURAL SCIENCES, ATHEMATICS, APPLICATIONS, RESEARCH, AND TECHNOLOGY (ICON-SMART 2021): Materials Science and Bioinformatics for Medical, Food, and Marine Industries 21–22 October 2021 Manado, Indonesia.*
- Susilawati, T., Kusumawati, E. D., Isnaini, N., Yekti, A. P. A., Sudarwati, H., & Ridhowi, A. (2017). The effect of sexing process by using density gradient centrifugation percoll and frozen method to sperm motility and membrane damage of ongole crossbred bull. *Asian Jr.of Microbiol.Biotech.Env.Sc*, 19(1), 189–199. <https://doi.org/10.2991/ico-17.2018.44>
- Tucker, K.E. dan C.A.M. Jansen, (2002). Sperm Separation Techniques: Comparison and Evaluation of Gradien Product. Proceedings 2<sup>nd</sup> International Workshop for Embryologists: Troubleshooting Activities in the ART Lab.2002