

Penerapan Teknologi Sexing Spermatozoa Sapi Guna Mendapatkan Jenis Kelamin Anak Yang Diharapkan

Application of Spermatozoa Sexing Technology in Cattle to Obtain The Desired Offspring Sex

Rooije Roogers Herolflijn Rumende^{1*}, Fredine Esther Silvana Rares², Laya M. Rares²

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado Sulawesi Utara Indonesia

². Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado Sulawesi Utara Indonesia

*Penulis Korespondensi, Rooije Rumende Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado 95115.
Email: 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). Manajemen perkembangbiakan masih memerlukan tindakan penerapan teknologi aplikatif kelompok peternak untuk meningkatkan kinerja reproduksi sapi sehingga dapat. Hal tersebut perlu dilakukan agar supaya produksi ternak meningkat seiring dengan peningkatan produktivitas usaha sapi. Tujuan memperbaiki kinerja reproduksi sapi dengan perkawinan sexing, 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 Kamasi Satu Kota Tomohon. Hasil pelatihan adalah, peserta memahami proses sexing spermatozoa sapi untuk mendapatkan jenis kelamin anak yang diharapkan. Juga memberikan dampak jangka panjang dari segi keberlanjutan reproduksi sapi. Dengan memanfaatkan sapi yang ditenak, 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 anak yang diharapkan

ABSTRACT

One of the common challenges faced by the community in managing cattle farming has been the reliance on manual reproduction methods. The drawback of using only manual reproduction is the limited increase in production and the inability to control the gender of the calves born. The separation of X and Y chromosome spermatozoa, known as sexing, can be implemented using the Percoll Density Gradient Centrifugation (PDGC) method. This method is advantageous because it is easy to apply, practical, valid, and cost-effective. Reproductive management still requires the application of practical

technologies within farming groups to enhance the reproductive performance of cattle. This is necessary to increase livestock production in line with efforts to boost the productivity of cattle farming enterprises. The primary objective of improving cattle reproductive performance through sexing-based breeding is to increase the cattle population with the desired calf gender, enhance the birth rate and the quality of calves with the preferred gender, ensure the availability of replacement breeding stock, improve productivity and efficiency in cattle farming operations, and ultimately increase farmers' income and welfare through the application of sexing spermatozoa. The approach used involves outreach activities and training, including the introduction and demonstration of sexing technology using semen, as well as practical training in sexing techniques. The target partners for this initiative are cattle farmers in Kamasi Satu Village, Tomohon City. The training outcomes showed that participants gained an understanding of the sexing process for cattle spermatozoa to produce calves of the desired gender. Additionally, it has long-term benefits for sustainable cattle reproduction. By utilizing managed livestock, farmers can reduce dependency on natural cattle breeding and contribute to increasing the economic value of local livestock products.

Keywords: *Sexing, Cattle spermatozoa, Desired calf gender*

PENDAHULUAN

Analisis Situasi

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. Mendapatkan keturunan ternak sapi, selama ini hanya dilaksanakan secara manual 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.

Bersama Mitra akan dilaksanakan kegiatan untuk mengatasi kelemahan/permasalahan yang dihadapi Mitra, maka perlu dilakukan pelatihan tentang metode sexing spermatozoa untuk mendapatkan jenis kelamin anak yang diharapkan, juga membantu mempercepat produksi ternak sapi.

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 sexing spermatozoa untuk mendapatkan jenis kelamin anak yang diharapkan kepada masyarakat Kelurahan Kamasi Satu. Kecamatan Tomohon Tengah Kota Tomohon.
- 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

Metoda 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, bayi tabung ataupun transfer embrio.

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

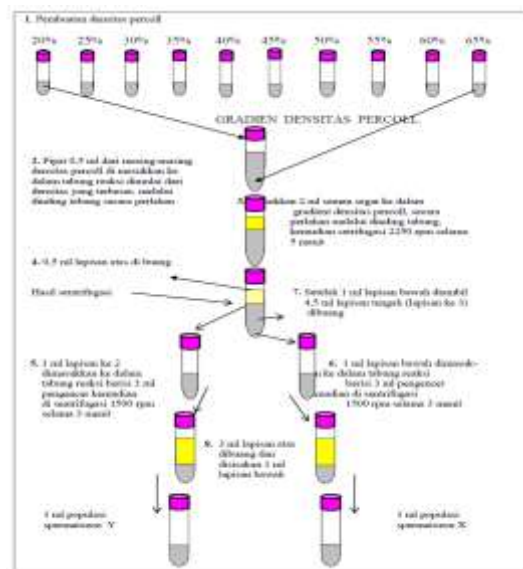
Gradien densitas yang digunakan adalah 1,036; 1,038; 1,043; 1,047; 1,052; 1,055; 1,057; 1,0605; 1,065 sampai 1,070 yang diperoleh dari pengenceran percoll dengan Tris aminomethan fosfolipid menjadi 20%; 25%; 30%; 30,5%; 40%; 45%; 50%; 55%; 60% dan 65%. Kemudian larutan dari berbagai densitas tersebut 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 Sehati Kelurahan Kamasi Satu Kecamatan Tomohon Tengah Kota Tomohon, binaan Dinas Pertanian dan Perikanan Kota Tomohon, sapi berumur 5-8 tahun, berat badan 300 – 500 kg dan memenuhi persyaratan karakteristik, volume ≥ 2 ml, gerak massa minimal 2⁺, gerak individu minimal 70%, hidup minimal 70%, abnormal $\leq 10\%$, konsentrasi minimal 1000×10^6 / 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. 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 (± 30 menit proses SGDP). dilanjutkan proses pewarnaan (± 15 menit proses pewarnaan). Pengamatan kualitas spermatozoa dimulai pada menit ke ± 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).

Sasaran kegiatan

Yang menjadi sasaran pelaksanaan kegiatan pelatihan ini adalah para petani ternak sapi di Kelurahan Kamasi Satu, Kecamatan Tomohon Tengah, Kota Tomohon

Lokasi kegiatan

Kantor Kelurahan Kamasi Satu, Kecamatan Tomohon Tengah, Kota Tomohon

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tanggal 3 Oktober 2024, tim pengabdian dari Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) Manado mengadakan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) di Kelurahan Kamasi Satu, Kecamatan Tomohon Tengah, Kota Tomohon, Sulawesi Utara. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pelatihan dan pendampingan teknis kepada para peternak sapi setempat mengenai tentang metode sexing spermatozoa untuk mendapatkan jenis kelamin anak yang diharapkan, juga membantu mempercepat produksi ternak sapi. Kegiatan ini dirancang untuk membantu meningkatkan keterampilan untuk memisahkan kromosom X dan kromosom Y pada spermatozoa sapi.



Gambar 2. Kegiatan Pelatihan Peternak Sapi

Acara diadakan di ruang pertemuan kantor kelurahan ini dihadiri oleh sekitar 21 peternak sapi dari Kelurahan Kamasi 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 kromosom Y pada spermatozoa sapi, guna mendapatkan jenis kelamin anak sapi yang diharapkan. Dalam pelatihan ini, tim pelaksana memberikan penjelasan tentang manfaat dan potensi sexing yang dihasilkan dari pemisahan kromosom X dan kromosom Y pada spermatozoa sapi. Dalam pemaparannya, tim menjelaskan tahapan sexing yang dimulai dengan proses mendapatkan spermatozoa sapi.



Gambar 3. Peserta Kegiatan Pelatihan Peternak Sapi

Setelah spermatozoa sapi didapatkan, dilanjutkan dengan proses sexing dengan tahapan 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. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa spermatozoa sapi dapat dipisahkan, dan dapat dilanjutkan dengan proses fertilisasi melalui insinerasi buatan sesuai dengan jenis kelamin yang diharapkan.



Gambar 4. Sambutan Lurah Pada Pemukaan Kegiatan Pelatihan Peternak Sapi

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.

Manfaat dan Dampak Jangka Panjang

Kegiatan pelatihan ini tidak hanya membawa manfaat langsung bagi para peternak sapi di Kelurahan Kamasi Satu, Kecamatan Tomohon Tengah, Kota Tomohon, Sulawesi Utara, tetapi juga memberikan dampak jangka panjang dari segi keberlanjutan reproduksi sapi. Dengan memanfaatkan sapi yang ditenak, 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.

Melalui inisiatif ini, peternak sapi di Kelurahan Kamasi 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 DAN SARAN

Kesimpulan

Kegiatan pelatihan yang diselenggarakan di Kelurahan Kamasi Satu, Kecamatan Tomohon Tengah, Kota Tomohon, Sulawesi Utara berhasil mencapai tujuannya, yaitu memperkenalkan cara metode sexing spermatozoa untuk mendapatkan jenis kelamin anak yang diharapkan, juga membantu mempercepat produksi ternak sapi. Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa metode sexing spermatozoa dapat menjadi alternatif yang efektif dibandingkan dengan mendapatkan keturunan sapi melalui perkawinan alamiah. 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.

Saran

Setelah keberhasilan pelatihan ini, disarankan agar skala produksi ternak diperluas dan penggunaannya diterapkan di peternakan-peternakan lain di Kelurahan Kamasi Satu, Kecamatan Tomohon Tengah, Kota Tomohon, Sulawesi Utara dan wilayah sekitarnya. Hal ini dapat diwujudkan melalui pembentukan kelompok kerja yang terdiri dari peternak lokal yang telah mengikuti pelatihan,

sehingga mereka dapat saling mendukung dalam proses produksi dan penerapan metode sexing. Untuk memastikan keberlanjutan program ini, perlu ada kolaborasi yang lebih kuat antara pemerintah daerah, institusi pendidikan, dan masyarakat setempat. Pemerintah daerah dapat berperan dengan memberikan dukungan berupa pendanaan, fasilitas, serta kebijakan yang mendukung pengembangan metode sexing spermatozoa. Selain itu, institusi pendidikan seperti universitas dapat terus terlibat dalam kegiatan ini, baik dalam penelitian lanjutan maupun pengembangan proses produksi dan aplikasi metode sexing spermatozoa untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal.

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 PNPB dengan Kontrak Nomor: 1522/UN12.27/PM/2024. 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*, 2nd edition. Sci. Am. Books. pp 491 – 527.
- Djati, M.S. 2005. Peran Buffer NaHCO_3 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.iviis.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.pubmed.gov. Theriogenology, Dec; 52 (8): 1407-20.

Parekh, A.B. 2002. The welcome prize lecture. Store operated Ca^{2+} entry: dynamic anterplay between endoplasmic reticulum, mitochondria and plasma membrane. J Physiology. 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 sentrifugation 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, ESEARCH, 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/icoh-17.2018.44>

Tucker, K.E. dan C.A.M. Jansen, 2002. Sperm Separation Techniques: Comparison and Evaluation of Gradien Product. Proceedings 2nd International Workshop for Embryologists: Troubleshooting Activities in the ART Lab.2002