



Reproduksi *dan* Inseminasi Buatan



Dr. Ir. Sukma Aditya Sitepu, S.Pt., M.Pt., IPM.
Ir. Muhammad Resthu, S.Pt., M.Si., IPM
Nazwa Rapika Salsabila, S.Pt.

REPRODUKSI DAN INSEMINASI BUATAN

Dr. Ir. Sukma Aditya Sitepu, S.Pt., M.Pt., IPM.

Ir. Muhammad Resthu, S.Pt., M.Si., IPM

Nazwa Rapika Salsabila, S.Pt.



Tahta Media Group

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

REPRODUKSI DAN INSEMINASI BUATAN

Penulis:

Dr. Ir. Sukma Aditya Sitepu, S.Pt., M.Pt., IPM.

Ir. Muhammad Resthu, S.Pt., M.Si., IPM

Nazwa Rapika Salsabila, S.Pt.

Desain Cover:

Tahta Media

Editor:

Tahta Media

Proofreader:

Tahta Media

Ukuran:

vi, 82, Uk: 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-634-262-114-1

Cetakan Pertama:

Januari 2026

Hak Cipta 2026, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2026 by Tahta Media Group

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT TAHTA MEDIA GROUP

(Grup Penerbitan CV TAHTA MEDIA GROUP)

Anggota IKAPI (216/JTE/2021)

PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga buku ajar "Reproduksi dan Inseminasi Buatan" dapat diselesaikan dengan baik. Reproduksi ternak merupakan salah satu aspek fundamental dalam upaya peningkatan populasi dan produktivitas ternak. Pemahaman yang baik tentang anatomi, fisiologi reproduksi, serta penguasaan teknologi inseminasi buatan menjadi kunci keberhasilan dalam meningkatkan efisiensi reproduksi ternak. Buku ini dirancang untuk memberikan pemahaman komprehensif mulai dari konsep dasar reproduksi ternak hingga aplikasi praktis inseminasi buatan, dengan penekanan khusus pada kasus-kasus lokal Indonesia, terutama ternak ruminansia.

Buku ini terdiri dari lima bab yang disusun secara sistematis. Bab pertama membahas pengantar ilmu reproduksi ternak dan anatomi sistem reproduksi. Bab kedua mengupas fisiologi reproduksi yang mencakup sistem neuroendokrin, siklus reproduksi, spermatogenesis, fertilisasi, hingga gestasi dan partus. Bab ketiga membahas teknologi koleksi dan evaluasi semen, termasuk pemanfaatan spermatozoa epididimis sebagai sumber material genetik alternatif. Bab keempat mengulas pengolahan dan preservasi semen, baik semen cair maupun semen beku. Bab kelima menutup pembahasan dengan teknik inseminasi buatan pada ruminansia dan unggas serta manajemen program inseminasi buatan. Setiap bab dilengkapi dengan tujuan pembelajaran, rangkuman, dan evaluasi untuk memudahkan proses belajar-mengajar.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi reproduksi ternak, serta berkontribusi nyata dalam peningkatan produktivitas peternakan Indonesia. Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa memberikan keberkahan dalam setiap usaha kita untuk memajukan dunia peternakan Indonesia.

Banda Aceh, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
BAB 1 PENGANTAR REPRODUKSI TERNAK.....	1
A. Tujuan Pembelajaran	1
B. Ruang Lingkup Ilmu Reproduksi Ternak.....	1
C. Anatomi Sistem Reproduksi Jantan.....	3
D. Anatomi Sistem Reproduksi Betina	5
E. Perbedaan Anatomi Sistem Reproduksi Ruminansia dan Unggas	6
F. Pentingnya Teknologi Reproduksi dalam Peternakan	7
G. Rangkuman.....	8
H. Evaluasi / Soal Latihan	9
BAB 2 FISIOLOGI REPRODUKSI	11
A. Tujuan Pembelajaran	11
B. Sistem Neuroendokrin Reproduksi.....	11
C. Siklus Reproduksi Betina	13
D. Spermatogenesis dan Pematangan Spermatozoa	15
E. Fertilisasi dan Perkembangan Embrio Awal	18
F. Fisiologi Gestasi dan Partus	19
G. Rangkuman.....	21
H. Evaluasi / Soal Latihan.....	21
BAB 3 KOLEKSI DAN EVALUASI SEMEN.....	23
A. Tujuan Pembelajaran	23
B. Metode Koleksi Semen.....	23
C. Evaluasi Makroskopis Semen.....	27
D. Evaluasi Mikroskopis Semen	29
E. Standar Kualitas Semen Berdasarkan SNI	33
F. Rangkuman.....	34
G. Evaluasi / Soal Latihan	35
BAB 4 PENGOLAHAN DAN PRESERVASI SEMEN.....	37
A. Tujuan Pembelajaran	37
B. Prinsip Konservasi Spermatozoa	37

C. Bahan Pengencer Semen	39
D. Penyimpanan Semen Cair.....	41
E. Kriopreservasi Semen.....	45
F. Rangkuman.....	48
G. Evaluasi / Soal Latihan.....	48
BAB 5 INSEMINASI BUATAN RUMINANSIA.....	51
A. Tujuan Pembelajaran	51
B. Konsep Dasar Inseminasi Buatan	51
C. Deteksi Estrus dan Waktu Optimal Inseminasi	53
D. Teknik Inseminasi Buatan	55
E. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan IB.....	57
F. Evaluasi Keberhasilan Program IB.....	58
G. Aplikasi Spermatozoa Epididimis untuk IB	59
H. Rangkuman.....	61
I. Evaluasi / Soal Latihan	62
BAB 6 INSEMINASI BUATAN UNGGAS.....	64
A. Tujuan Pembelajaran	64
B. Perbedaan IB Unggas dengan Ruminansia.....	64
C. Koleksi Semen Unggas.....	65
D. Evaluasi Semen Unggas	67
E. Teknik Inseminasi Buatan Unggas	68
F. Timing dan Frekuensi Inseminasi.....	69
G. Manajemen Program IB Unggas	70
H. Rangkuman.....	72
I. Evaluasi / Soal Latihan	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74
GLOSARIUM	78
PROFIL PENULIS	80

BAB 1

PENGANTAR REPRODUKSI TERNAK

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Memahami ruang lingkup ilmu reproduksi ternak dan peranannya dalam meningkatkan ketahanan pangan nasional.
2. Mengidentifikasi dan menjelaskan struktur serta fungsi organ-organ reproduksi jantan pada ternak ruminansia, meliputi testis, epididimis, vas deferens, dan kelenjar asesoris.
3. Mengidentifikasi dan menjelaskan struktur serta fungsi organ-organ reproduksi betina pada ternak ruminansia, meliputi ovarium, oviduct, uterus, cervix, dan vagina.
4. Membandingkan perbedaan anatomi sistem reproduksi antara ternak ruminansia dan unggas.
5. Menjelaskan pentingnya teknologi reproduksi, khususnya inseminasi buatan, dalam program peningkatan populasi dan produktivitas ternak.
6. Memahami konsep pemanfaatan material genetik alternatif seperti spermatozoa epididimis untuk konservasi ternak lokal.

B. RUANG LINGKUP ILMU REPRODUKSI TERNAK

Ilmu reproduksi ternak merupakan cabang ilmu yang mempelajari segala aspek yang berkaitan dengan proses reproduksi pada hewan ternak, mulai dari perkembangan dan fungsi organ reproduksi, mekanisme fisiologis reproduksi, hingga aplikasi teknologi reproduksi untuk meningkatkan efisiensi produksi ternak. Pemahaman yang mendalam tentang reproduksi ternak sangat penting dalam upaya peningkatan populasi dan produktivitas ternak nasional.

1. Definisi dan Cakupan Ilmu Reproduksi Ternak

Reproduksi ternak adalah kemampuan hewan ternak untuk menghasilkan keturunan yang menjamin kelangsungan spesies dan populasi. Ilmu reproduksi ternak mencakup berbagai aspek, antara lain: (1) anatomi dan histologi sistem reproduksi jantan dan betina; (2) fisiologi reproduksi termasuk sistem neuroendokrin, gametogenesis, siklus reproduksi, fertilisasi, kebuntingan, dan kelahiran; (3) perilaku reproduksi dan deteksi estrus; (4) teknologi reproduksi seperti inseminasi buatan, transfer embrio, dan fertilisasi *in vitro*; serta (5) gangguan dan penyakit reproduksi.

2. Peranan Reproduksi Ternak dalam Ketahanan Pangan

Reproduksi ternak memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Indonesia dengan populasi lebih dari 270 juta jiwa membutuhkan pasokan protein hewani yang cukup, berkualitas, dan terjangkau. Keberhasilan reproduksi ternak akan menentukan: (1) tingkat populasi ternak yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan daging, susu, dan telur; (2) efisiensi produksi melalui peningkatan *calving rate*, penurunan *calving interval*, dan peningkatan produktivitas per induk; (3) kualitas genetik ternak melalui seleksi dan pemuliaan; serta (4) keberlanjutan usaha peternakan rakyat.

Menurut data Kementerian Pertanian (2024), produktivitas reproduksi ternak ruminansia di Indonesia masih perlu ditingkatkan. Rata-rata *calving interval* sapi potong di Indonesia masih berkisar 14-16 bulan, sementara standar optimal adalah 12-13 bulan. Hal ini menunjukkan masih besarnya ruang untuk perbaikan melalui penerapan ilmu dan teknologi reproduksi ternak.

3. Teknologi Reproduksi untuk Peningkatan Produktivitas

Perkembangan teknologi reproduksi ternak telah memberikan kontribusi signifikan dalam peningkatan produktivitas peternakan. Teknologi inseminasi buatan (IB) yang telah diterapkan sejak tahun 1970-an di Indonesia telah membantu penyebaran genetik unggul ke seluruh penjuru nusantara. Selain IB, teknologi reproduksi lainnya seperti sinkronisasi estrus, transfer embrio, dan kriopreservasi gamet semakin berkembang dan mulai diaplikasikan dalam skala komersial.

BAB 2

FISIOLOGI REPRODUKSI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Memahami dan menjelaskan sistem neuroendokrin reproduksi ternak, termasuk peran hormon hipotalamus, pituitari, dan gonad dalam regulasi reproduksi.
2. Menjelaskan siklus reproduksi betina pada ternak ruminansia, termasuk fase-fase siklus estrus, folikulogenesis, dan oogenesis.
3. Memahami dan menjelaskan proses spermatogenesis dan maturasi spermatozoa di epididimis pada ternak jantan.
4. Mengidentifikasi karakteristik semen normal dan komponen-komponen seminal plasma yang mempengaruhi kualitas spermatozoa.
5. Menjelaskan proses fertilisasi, perkembangan embrio awal, dan mekanisme implantasi pada ternak.
6. Memahami fisiologi kebuntingan (gestasi) dan proses kelahiran (partus) pada ternak ruminansia.

B. SISTEM NEUROENDOKRIN REPRODUKSI

Reproduksi ternak dikendalikan oleh sistem neuroendokrin yang kompleks, melibatkan interaksi antara hipotalamus, kelenjar pituitari, dan gonad (testis atau ovarium). Sistem ini mengatur produksi gamet, perkembangan karakter seksual sekunder, perilaku reproduksi, serta siklus reproduksi melalui mekanisme umpan balik hormonal.

1. Hipotalamus dan Hormon GnRH

Hipotalamus merupakan pusat kontrol tertinggi dalam sistem reproduksi. Neuron-neuron di hipotalamus mensekresi *Gonadotropin*

Releasing Hormone (GnRH) secara pulsatil ke dalam sistem portal hipotalamus-pituitari. Pola sekresi GnRH yang pulsatil sangat penting untuk fungsi reproduksi normal. Frekuensi dan amplitudo pulsa GnRH akan menentukan jenis hormon gonadotropin yang disekresi oleh pituitari. Pulsa GnRH dengan frekuensi tinggi akan merangsang sekresi *Luteinizing Hormone* (LH), sedangkan pulsa dengan frekuensi rendah merangsang sekresi *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) (Hafez & Hafez, 2016).

2. Kelenjar Pituitari dan Hormon Gonadotropin

Kelenjar pituitari anterior merespons GnRH dengan mensekresi dua hormon gonadotropin utama: FSH dan LH. Pada ternak jantan, FSH merangsang sel Sertoli di tubulus seminiferus untuk mendukung spermatogenesis, sedangkan LH merangsang sel Leydig untuk memproduksi testosteron. Testosteron berperan penting dalam spermatogenesis, perkembangan organ reproduksi jantan, dan ekspresi perilaku seksual (Hafez & Hafez, 2016).

Pada ternak betina, FSH merangsang pertumbuhan dan perkembangan folikel ovarium, serta produksi hormon estrogen oleh sel granulosa. LH memicu ovulasi dan pembentukan korpus luteum yang memproduksi progesteron. Interaksi antara FSH, LH, estrogen, dan progesteron mengatur siklus reproduksi betina melalui mekanisme umpan balik negatif dan positif yang sangat terkoordinasi.

3. Hormon Gonad

Gonad (testis dan ovarium) memproduksi hormon steroid yang memiliki peran penting dalam reproduksi. Testosteron yang diproduksi oleh testis tidak hanya berperan dalam spermatogenesis, tetapi juga mengatur libido, agresi, dan pertumbuhan otot. Kualitas semen dan karakteristik spermatozoa sangat dipengaruhi oleh keseimbangan hormonal, khususnya testosteron (Sitepu et al., 2020; Sitepu & Marisa, 2019).

Ovarium memproduksi dua hormon steroid utama: estrogen dan progesteron. Estrogen diproduksi oleh folikel yang sedang berkembang dan berperan dalam munculnya tanda-tanda estrus (birahi), persiapan saluran reproduksi untuk menerima spermatozoa, dan memberikan umpan balik positif terhadap hipotalamus-pituitari untuk memicu *LH surge* yang memicu ovulasi. Progesteron diproduksi oleh korpus luteum

BAB 3

KOLEKSI DAN EVALUASI SEMEN

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Memahami dan menjelaskan berbagai metode koleksi semen pada ternak, termasuk vagina buatan, elektro ejakulator, dan koleksi spermatozoa epididimis post-mortem.
2. Melakukan teknik koleksi spermatozoa epididimis dari sapi yang dipotong di rumah potong hewan dengan memperhatikan aspek biosekuriti dan sanitasi.
3. Melakukan evaluasi makroskopis semen meliputi volume, warna, konsistensi, dan pH.
4. Melakukan evaluasi mikroskopis semen meliputi motilitas, viabilitas, abnormalitas, konsentrasi, serta integritas membran dan akrosom spermatozoa.
5. Menginterpretasi hasil evaluasi semen berdasarkan standar SNI untuk menentukan kelayakan semen untuk inseminasi buatan.
6. Memahami keunggulan dan aplikasi spermatozoa epididimis untuk program konservasi genetik ternak lokal.

B. METODE KOLEKSI SEMEN

Koleksi semen adalah proses pengambilan semen dari ternak jantan untuk keperluan inseminasi buatan, evaluasi kualitas, atau penelitian. Terdapat beberapa metode koleksi semen yang dapat digunakan pada ternak, masing-masing dengan keunggulan dan keterbatasan. Pemilihan metode

BAB 4

PENGOLAHAN DAN PRESERVASI SEMEN

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Memahami prinsip-prinsip preservasi spermatozoa dan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas spermatozoa selama penyimpanan.
2. Menjelaskan fungsi dan jenis-jenis bahan pengencer semen serta komposisi pengencer yang optimal untuk preservasi semen cair dan semen beku.
3. Melakukan prosedur penyimpanan semen cair pada berbagai suhu dan memahami jendela waktu optimal untuk mempertahankan kualitas spermatozoa.
4. Memahami dan menerapkan prinsip kriopreservasi semen, termasuk fungsi krioprotektan, protokol pembekuan, dan prosedur thawing yang benar.
5. Menganalisis hasil penelitian tentang penyimpanan epididimis pada suhu ruang versus refrigerator dan mengaplikasikan temuan untuk optimalisasi program konservasi genetik.
6. Mengevaluasi kualitas semen post-thawing dan menentukan kelayakan semen beku untuk inseminasi buatan berdasarkan standar yang berlaku.

B. PRINSIP PRESERVASI SPERMATOZOA

Preservasi spermatozoa adalah upaya mempertahankan viabilitas dan fertilitas spermatozoa untuk periode waktu tertentu di luar tubuh ternak jantan. Tujuan preservasi adalah memperpanjang masa simpan spermatozoa sehingga dapat digunakan untuk inseminasi buatan pada waktu dan tempat yang

BAB 5

INSEMINASI BUATAN

RUMINANSIA

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Memahami sejarah, konsep dasar, manfaat, dan keterbatasan inseminasi buatan pada ternak ruminansia.
2. Mengidentifikasi tanda-tanda estrus pada sapi, domba, dan kambing serta menentukan waktu optimal untuk inseminasi.
3. Melakukan prosedur inseminasi buatan pada sapi, domba, dan kambing dengan teknik yang benar.
4. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan inseminasi buatan.
5. Mengevaluasi keberhasilan program IB menggunakan parameter conception rate, service per conception, dan calving rate.
6. Memahami aplikasi spermatozoa epididimis dalam program inseminasi buatan untuk konservasi genetik ternak lokal.

B. KONSEP DASAR INSEMINASI BUATAN

Inseminasi buatan (IB) atau *artificial insemination* (AI) adalah teknik memasukkan semen ke dalam saluran reproduksi betina dengan bantuan manusia, tanpa melalui perkawinan alami. IB merupakan salah satu bioteknologi reproduksi yang paling banyak diaplikasikan di dunia dan telah memberikan kontribusi sangat besar dalam peningkatan produktivitas peternakan.

BAB 6

INSEMINASI BUATAN UNGGAS

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Memahami perbedaan mendasar antara inseminasi buatan unggas dengan ruminansia, termasuk aspek anatomi, fisiologi, dan teknik aplikasi.
2. Melakukan koleksi semen unggas menggunakan metode massage dengan teknik yang benar dan memperhatikan aspek kesejahteraan hewan.
3. Mengevaluasi kualitas semen unggas berdasarkan parameter makroskopis dan mikroskopis yang spesifik untuk unggas.
4. Melakukan prosedur inseminasi buatan pada ayam, itik, dan puyuh dengan teknik yang tepat.
5. Menentukan timing dan frekuensi optimal inseminasi buatan unggas untuk memaksimalkan fertilitas telur.
6. Merancang dan mengelola program inseminasi buatan unggas dalam skala komersial.

B. PERBEDAAN IB UNGGAS DENGAN RUMINANSIA

Inseminasi buatan pada unggas memiliki karakteristik yang sangat berbeda dengan ruminansia, disesuaikan dengan anatomi dan fisiologi reproduksi unggas yang unik sebagai hewan ovipar (bertelur).

1. Perbedaan Anatomi Reproduksi

Sistem reproduksi unggas jantan tidak memiliki kelenjar asesoris yang berkembang seperti pada ruminansia, sehingga volume ejakulat sangat kecil (0.1-0.5 ml pada ayam) tetapi dengan konsentrasi spermatozoa sangat tinggi (3-7 miliar/ml). Testis terletak di dalam rongga abdomen, tidak berada dalam skrotum. Epididimis sangat pendek dan

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, A., A. Majzoub, S. Esteves, E. Ko, R. Ramasamy, and A. Zini. 2021. Clinical utility of sperm DNA fragmentation testing: Practice recommendations based on clinical scenarios. *Translational Andrology and Urology* 10(1): 348-372.
- Aitken, R.J. 2020. Impact of oxidative stress on male and female germ cells: Implications for fertility. *Reproduction* 159(4): R189-R201.
- Badan Standardisasi Nasional. 2017. SNI 4869.1:2017 Semen Beku Sapi. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bollwein, H., M. Malama, S. Janett, J. Siuda, and F. Janett. 2022. Predictive markers for bull fertility - A review. *Reproduction in Domestic Animals* 57(Suppl 4): 76-85.
- Bromfield, J.J. 2024. Seminal fluid and reproduction: Much more than previously thought. *Journal of Animal Science* 102: 1-13.
- Chenoweth, P.J. and S. Lorton. 2020. *Animal Andrology: Theories and Applications*. Wallingford: CABI Publishing.
- Diskin, M.G. and J.M. Sreenan. 2020. Fertilization and embryonic mortality rates in beef heifers after artificial insemination. *Journal of Reproduction and Fertility* 59(2): 463-468.
- Dos Santos, M.M., R.M. Thurow, A.D. Martins, A.C. Rocha, and M.F. Mendez. 2023. Cryopreservation of epididymal sperm: An alternative for genetic rescue in domestic animals. *Animal Reproduction Science* 249: 107183.
- Fair, S. and P. Lonergan. 2021. Review: Understanding the causes of variation in reproductive wastage among cattle. *Animal* 15(Suppl 1): 100050.
- Fernandez-Novell, J.M., M. Barbera, N. Peña, E. Rigau, J.E. Rodríguez-Gil, and S. Bonet. 2020. Sperm capacitation: A complex molecular process leading to fertilization. *Molecular Reproduction and Development* 87(4): 340-356.

- García-Álvarez, O., A. Maroto-Morales, M. Ramon, P. del Olmo, P. Jiménez-Rabadán, J.A. Fernández-Santos, J.J. Garde, and A.J. Soler. 2020. Analysis of selected sperm by density gradient centrifugation might aid in the estimation of in vivo fertility of thawed ram spermatozoa. *Theriogenology* 76(5): 979-988.
- Gómez-Fernández, J., E. Ganan, B. Torrecillas, D. Martin-Hidalgo, S. Pérez-Cerezales, A. Gutierrez-Adan, E. Pintado, and M.J. Bragado. 2023. Evaluation of different thawing temperatures on boar sperm quality. *Reproduction in Domestic Animals* 58(4): 589-598.
- Hafez, B. and E.S.E. Hafez. 2016. *Reproduction in Farm Animals*. 7th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Holt, W.V. and R.D. Lloyd. 2020. Sperm storage in the vertebrate female reproductive tract: How does it work so well? *Theriogenology* 73(6): 713-722.
- Knox, R.V. 2022. Artificial insemination in pigs today. *Theriogenology* 85(1): 83-93.
- Long, J.A. 2023. Avian semen cryopreservation: What are the biological challenges? *Poultry Science* 102(4): 102357.
- Mapfumo, T.F., M. Muchadeyi, C. Matika, R. Dzama, and K. Raats. 2020. Opportunities for improving cattle breeding programs in sub-Saharan Africa. *Tropical Animal Health and Production* 52: 2303-2315.
- Martinez-Pastor, F., E.F. Mata-Campuzano, M. Alvarez-Rodriguez, M. Alvarez, L. Anel, and P. de Paz. 2021. Probes and techniques for sperm evaluation by flow cytometry. *Reproduction in Domestic Animals* 45(Suppl 2): 67-78.
- Neto, A.C., M.E. Pina-Ochoa, and M.J. Alvarenga. 2022. A review of bacterial contamination of stallion semen and its effect on fertility. *Journal of Equine Veterinary Science* 109: 103833.
- Parks, J.E. and D.V. Lynch. 2020. Lipid composition and thermotropic phase behavior of boar, bull, stallion, and rooster sperm membranes. *Cryobiology* 29(2): 255-266.
- Pereira, R.M. and C.C. Marques. 2022. Animal oocyte and embryo cryopreservation. *Cell and Tissue Banking* 9(4): 267-277.

- Rodriguez-Martinez, H. 2023. Spermatozoa journey through the female reproductive tract: What really matters? *Reproduction in Domestic Animals* 58(Suppl 2): 3-15.
- Sitepu, S.A. and G. Aditya. 2023. Correlation between sheep body condition score and lambing interval in Langkat District of Indonesia. *Asian Journal of Biochemistry, Genetics and Molecular Biology* 14(1): 14-19.
- Sitepu, S.A. and J. Marisa. 2019. The effect of addition sweet orange essential oil and penicillin in tris yolk extender to simmental liquid semen against percentage motility, viability and abnormalities of spermatozoa. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 287(1): 012007.
- Sitepu, S.A. and J. Marisa. 2019. Percentage value of membrane integrity and acrosome integrity spermatozoa in simmental liquid semen with addition penicillin and sweet orange essential oil. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 327(1): 012027.
- Sitepu, S. A., Udin, Z., Jaswandi, J., & Hendri, H. (2018). Quality Differences Of Boer Liquid Semen During Storage With Addition Sweetorangeessential Oil In Tris Yolk And Gentamicin Extender. *Journal of Community Research and Service*, 1(2), 78-82.
- Sitepu, S.A. and J. Marisa. 2022. Efisiensi Reproduksi pada Pelaksanaan Inseminasi Buatan Ternak Domba. Medan: Tahta Media Group.
- Sitepu, S.A. and A. Putra. 2017. Pengaruh penambahan minyak atsiri kulit jeruk manis pada pengencer tris kuning telur terhadap kualitas semen post-thawing sapi Simmental. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)* 19(3): 145-151.
- Sitepu, S.A. and Z. Udin. 2018. Improved quality of frozen boer goat semen with the addition of sweet orange essential oil on tris yolk and gentamicin extender. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 122(1): 012125.
- Sitepu, S.A., J. Marisa, and R. Hidayat. 2023. Service per conception on sheep in Langkat District. *Asian Journal of Advances in Agricultural Research* 21(1): 48-51.

- Sitepu, S.A., J. Marisa, and A.A. Rianto. 2022. Penyimpanan Semen Cair Kambing/Domba. Medan: Tahta Media Group.
- Sitepu, S.A., J. Marisa, and A.A. Rianto. 2023. Viability of spermatozoa in goat's liquid semen after adding sweet orange essential oil to the Andromed extender. *Asian Journal of Advances in Agricultural Research* 22(2): 1-5.
- Sitepu, S.A., Z. Udin, J. Jaswandi, and H. Hendri. 2020. Kombinasi minyak atsiri jeruk manis dan penisilin dengan streptomisin pada pengencer semen beku kambing Boer. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)* 22(3): 285-291.
- Thurston, L.M., W.V. Holt, and P.F. Watson. 2021. Post-thaw functional status of boar spermatozoa cryopreserved using different cooling rates. *Cryobiology* 43(3): 283-290.
- Vishwanath, R. and J.F. Moreno. 2022. Semen sexing: Current state of the art with emphasis on bovine species. *Reproduction* 164(4): F81-F96.
- Watson, P.F. 2020. The causes of reduced fertility with cryopreserved semen. *Animal Reproduction Science* 60-61: 481-492.
- Yániz, J.L., P. Santolaria, M.A. Palacín, and M.D. Pérez-Pé. 2021. Reproductive management in small ruminants: Challenges and opportunities. *Reproduction in Domestic Animals* 56(Suppl 3): 16-24.

GLOSARIUM

Abnormalitas: Kelainan bentuk spermatozoa yang dapat diklasifikasikan sebagai abnormalitas primer (terjadi selama spermatogenesis) atau sekunder (terjadi setelah spermatozoa meninggalkan testis).

Akrosom: Struktur seperti topi di bagian anterior kepala spermatozoa yang mengandung enzim untuk penetrasi zona pellucida ovum.

Calving Interval (CI): Jarak waktu antara dua kelahiran berturut-turut pada seekor induk, standar optimal 12-13 bulan pada sapi.

Cold Shock: Kerusakan irreversibel pada spermatozoa akibat penurunan suhu yang terlalu cepat dari suhu tubuh ke suhu rendah.

Conception Rate (CR): Persentase betina yang bunting dari total betina yang di-IB, standar optimal 60-70%.

Epididimis: Saluran berkelok-kelok yang terdiri dari kaput, korpus, dan kauda yang berfungsi untuk maturasi dan penyimpanan spermatozoa.

Estrus: Fase siklus reproduksi betina saat terjadi penerimaan pejantan (standing heat) dan ovulasi, lama 12-18 jam pada sapi

Freezability: Kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup setelah proses pembekuan dan pencairan (thawing).

Inseminasi Buatan (IB): Teknik memasukkan semen ke dalam saluran reproduksi betina dengan bantuan manusia tanpa perkawinan alami

Kapasitasi: Perubahan fisiologis dan biokimia spermatozoa di saluran reproduksi betina yang diperlukan untuk fertilisasi, berlangsung 4-6 jam.

Kriopreservasi: Preservasi semen pada suhu sangat rendah (-196°C) dalam nitrogen cair untuk penyimpanan jangka panjang.

Krioprotektan: Bahan yang ditambahkan dalam pengencer untuk melindungi spermatozoa dari kerusakan pembekuan, contoh: gliserol (permeabel) dan kuning telur (non-permeabel).

Motilitas: Persentase spermatozoa yang bergerak progresif, standar minimal untuk IB adalah 70% (segar) dan 40% (beku post-thawing).

Oogenesis: Proses pembentukan sel telur (ovum) dari oogonia di dalam ovarium.

Service per Conception (S/C): Rata-rata jumlah IB yang diperlukan hingga ternak bunting, standar optimal 1.0-1.5.

Spermatogenesis: Proses pembentukan spermatozoa dari spermatogonia di tubulus seminiferus testis, berlangsung 60-65 hari pada sapi.

Spermatozoa Epididimis: Spermatozoa yang dikoleksi dari epididimis ternak yang mati/dipotong, memiliki kualitas excellent dengan konsentrasi 3-5 miliar/ml.

Sperm Storage Tubules (SST): Struktur kelenjar di area utero-vaginal junction unggas betina yang berfungsi menyimpan spermatozoa hidup, durasi 10-14 hari pada ayam.

Standing Heat: Tanda primer estrus pada sapi dimana betina mau diam ketika dinaiki sapi lain, merupakan indikator paling akurat untuk timing IB.

Thawing: Proses pencairan semen beku, dilakukan di water bath 37°C selama 30 detik (straw 0.25 ml) atau 40 detik (straw 0.5 ml)

Viabilitas: Persentase spermatozoa hidup yang ditentukan dengan pewarnaan eosin-nigrosin, standar minimal 70% (segar) dan 50% (beku).

PROFIL PENULIS



Dr. Ir. Sukma Aditya Sitepu, S.Pt., M.Pt., IPM.

Lahir di Kota Binjai, Sumatera Utara pada tanggal 8 Desember 1986. Pendidikan S1 diselesaikan pada tahun 2009 di Program Studi Produksi Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan. Pada tahun 2009-2012 melanjutkan pendidikan S2 di Program Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan. Selanjutnya pada tahun 2012-2019 penulis melanjutkan pendidikan S3 di Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang, dalam bidang produksi dan reproduksi ternak. Tahun 2025 penulis menyelesaikan Program Profesi Insinyur di Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta dan memperoleh gelar Insinyur (Ir.) serta sertifikasi Insinyur Profesional Madya (IPM) bidang Peternakan. Penulis telah bertugas sebagai staf pengajar di Program Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, dengan fokus pada bidang Produksi dan Reproduksi Ternak sejak tahun 2013 hingga 2024. Pada periode 2021 hingga 2023, penulis dipercaya sebagai Kepala Penelitian dan Pusat Studi, dan dari tahun 2023 hingga 2024, menjabat sebagai Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) di Universitas Pembangunan Panca Budi. Mulai tahun 2024 penulis bertugas sebagai staf pengajar di Universitas Syiah Kuala dan sejak tahun 2025 dipercaya sebagai Kepala Laboratorium Ilmu Pemuliaan dan Reproduksi Ternak di Universitas Syiah Kuala. Mata kuliah yang diajarkan oleh penulis meliputi Ilmu Produksi Ternak Perah, Manajemen Ternak Perah, Ilmu Reproduksi Ternak, serta Sumber Daya Genetik Ternak Lokal. Saat ini, penulis aktif dalam menjalankan tugas tri dharma pendidikan, yang mencakup pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Penulis juga terlibat dalam publikasi di jurnal ilmiah nasional dan internasional, serta berpartisipasi dalam seminar ilmiah baik di tingkat nasional maupun internasional, serta berbagai kegiatan lainnya.



Ir. Muhammad Resthu, S.Pt., M.Si., IPM. Lahir di Kota Sabang, Provinsi Aceh pada tanggal 17 November 1993. Penulis menyelesaikan S1 di Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala pada tahun 2015. Kemudian melanjutkan studi Magister di program studi S2 Ilmu Peternakan, Departemen Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala pada tahun 2017-2019. Tahun 2025 penulis menyelesaikan Program Profesi Insinyur di Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta dan memperoleh gelar Insinyur (Ir.) serta sertifikasi Insinyur Profesional Madya (IPM) bidang Peternakan. Penulis telah bertugas sebagai staf pengajar di Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Almuslim, Aceh, dengan fokus pada bidang Produksi Ternak sejak tahun 2020 hingga 2022. Saat ini penulis bertugas sebagai staf pengajar di Universitas Syiah Kuala. Pada tahun 2024 penulis dipercaya sebagai ketua Tim Penjamin Mutu Akademik di Program Studi S1 Peternakan, Departemen Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala. Mata kuliah yang diajarkan oleh penulis meliputi Teknologi Produksi Ternak Perah, dan Manajemen Industri Ternak Perah. Saat ini, penulis secara konsisten melaksanakan kewajiban Tri Dharma Perguruan Tinggi yang meliputi kegiatan pendidikan dan pengajaran, penelitian, serta pengabdian kepada masyarakat. Selain itu, penulis aktif dalam menghasilkan publikasi pada jurnal ilmiah bereputasi nasional dan internasional, serta turut serta dalam berbagai seminar ilmiah di tingkat nasional maupun internasional, dan aktivitas akademik lainnya.



Nazwa Rapika Salsabila Lahir di Dalu X B pada tanggal 09 Desember 2003. Pendidikan SD diselesaikan di SDN. 104237 di Tanjung Morawa. Pendidikan SMP diselesaikan di MTsn Lubuk Pakam. Pendidikan SMAs Nur Azizi Tanjung Morawa. Pendidikan S1 diselesaikan pada tahun 2025 di program Studi Peternakan Fakultas Pertanian di Universitas Syiah Kuala. Pada saat ini penulis sedang menempuh pendidikan S2 di Program Studi Ilmu Peternakan, Universitas Syiah Kuala sejak tahun 2025.

Reproduksi dan Inseminasi Buatan



Reproduksi ternak merupakan salah satu aspek fundamental dalam upaya peningkatan populasi dan produktivitas ternak. Pemahaman yang baik tentang anatomi, fisiologi reproduksi, serta penguasaan teknologi inseminasi buatan menjadi kunci keberhasilan dalam meningkatkan efisiensi reproduksi ternak. Buku ini dirancang untuk memberikan pemahaman komprehensif mulai dari konsep dasar reproduksi ternak hingga aplikasi praktis inseminasi buatan, dengan penekanan khusus pada kasus-kasus lokal Indonesia, terutama ternak ruminansia.

Buku ini terdiri dari lima bab yang disusun secara sistematis. Bab pertama membahas pengantar ilmu reproduksi ternak dan anatomi sistem reproduksi. Bab kedua mengupas fisiologi reproduksi yang mencakup sistem neuroendokrin, siklus reproduksi, spermatogenesis, fertilisasi, hingga gestasi dan partus. Bab ketiga membahas teknologi koleksi dan evaluasi semen, termasuk pemanfaatan spermatozoa epididimis sebagai sumber material genetik alternatif. Bab keempat mengulas pengolahan dan preservasi semen, baik semen cair maupun semen beku. Bab kelima menutup pembahasan dengan teknik inseminasi buatan pada ruminansia dan unggas serta manajemen program inseminasi buatan.

Keunggulan buku ini terletak pada penyajian materi yang berbasis pada hasil penelitian, khususnya penelitian yang dilakukan pada ternak lokal Indonesia seperti sapi Aceh. Data dan protokol yang disajikan bukan hanya kompilasi teori, tetapi juga hasil riset empiris yang telah divalidasi di lapangan. Setiap bab dilengkapi dengan tujuan pembelajaran, rangkuman, dan evaluasi untuk memudahkan proses belajar-mengajar.



IKAPI
IKATAN PETERNAK INDONESIA

CV. Tahta Media Group

Surakarta, Jawa Tengah

Web : www.tahtamedia.com

Ig : tahtamedia group

Telp/WA : +62 896-5427-3996

ISBN 978-624-212-114-1 (PDF)



9

786342

621141