# Upaya Meningkatkan Keberhasilan Inseminasi Buatan pada Ternak Ruminansia Kecil

#### Ismeth Inounu

Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Jl. Raya Pajajaran Kav. E-59, Bogor 16128 i inounu@yahoo.com

(Diterima 8 September 2014 – Direvisi 21 November 2014 – Disetujui 5 Desember 2014)

## **ABSTRAK**

Tingkat keberhasilan teknologi inseminasi buatan (IB) di Indonesia masih rendah, terutama pada ruminansia kecil. Pada kondisi stasiun percobaan, dilaporkan IB *intrauterine* menunjukkan keberhasilan yang baik (persentase beranak 78,9%), sedangkan untuk metode IB *intracervix* keberhasilannya masih rendah (persentase beranak 47,6%). Berbagai hal yang dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan program IB dibahas dalam makalah ini. Upaya untuk meningkatkan keberhasilan inseminasi buatan pada ternak ruminansia kecil dapat dilakukan melalui pemilihan betina produktif dengan siklus reproduksi yang baik, sinkronisasi hormonal dengan dosis yang tepat, diikuti dengan deteksi estrus yang benar, serta penempatan semen di tempat yang tepat dan pada waktu yang tepat pula. Masing-masing tahapan ini masih terbuka untuk penelitian yang lebih rinci agar didapatkan hasil yang memuaskan.

Kata kunci: Inseminasi buatan, ruminansia kecil, tingkat keberhasilan

#### **ABSTRACT**

## Efforts to Increase the Success Rate of Artificial Insemination on Small Ruminant

The success rate of artificial insemination (AI) technology in Indonesia is still low, especially on small ruminants. At experimental station condition, it was reported that the success rate of intrauterine AI was high (78.9% lambing percentage), while intracervix AI technique was still low (47.6% lambing percentage). Various things that could affect the success rate of AI program are discussed in this paper. Efforts to improve the success of artificial insemination in small ruminants can be done through the selection of productive female with good reproductive cycle, accurate dose of hormonal synchronization, followed by proper estrous detection and semen placement at the right time. Each stage is still open for more detailed study in order to obtain satisfactory results.

# Key words: Artificial insemination, small ruminant, success rate

# PENDAHULUAN

Inseminasi buatan (IB) adalah penempatan semen pada saluran reproduksi secara buatan. Semen yang ditempatkan dapat berupa semen beku maupun semen segar. Penempatan semen dapat secara intra vagina, intracervix maupun intrauterine. Keberhasilan masing-masing metode juga berbeda-beda, disamping teknik, aplikasi juga mempunyai kesulitan yang berbeda-beda. Secara umum, teknik intra vagina maupun intracervix lebih mudah dilaksanakan dibandingkan dengan teknik intrauterine yang memerlukan keahlian dan peralatan khusus.

Inseminasi buatan telah dilakukan sejak dua abad yang lalu. Mulai dari IB pada kuda Arab, kemudian berkembang hingga saat ini. Perkembangan IB diawali dengan keberhasilan dari Leeuwenhoek pada tahun 1678 untuk melihat bentuk dari sperma dengan alat mikroskopnya, kemudian dilanjutkan dengan Spallanzani satu abad kemudian yang berhasil

melakukan inseminasi pada anjing (Foote 2002; Vishwanath 2003). Selanjutnya, dilaporkan adanya keberhasilan IB pada ternak-ternak domestikasi seperti sapi, kambing, domba dan ayam. Foote (2002) melaporkan bahwa IB pada domba dimulai oleh peneliti dari Rusia seperti Milovanov pada tahun 1938 dan 1964 juga oleh Maule pada 1962. Kegiatan IB ini juga dilakukan oleh China, yang kemudian menyebar sampai ke Eropa Tengah.

Di Indonesia sendiri, IB pada ternak domba dilakukan pertama kali pada tahun 1991, di stasiun penelitian Sub Balai Penelitin Ternak, Sei Putih. Kegiatan ini bekerjasama dengan *Small Ruminant-Collaborative Research Support Program* (SR-CRSP) dari UC Davis. Pada kegiatan ini, dilakukan IB pada ternak domba betina Sumatera dengan menggunakan semen beku pejantan Barbados Black Belly yang diimpor dari Amerika Serikat. Dari kegiatan ini dihasilkan domba Barbados Cross dan domba Komposit Sumatera (Gatenby et al. 1997). Pada tahun

1995, di Balai Penelitian Ternak (Balitnak), Bogor, dilakukan pula IB pada domba untuk membentuk domba Komposit Garut. Semen beku domba Charollais sebanyak 100 *straw* diimpor dari negara Perancis dan di-IB-kan pada seratus ekor domba Garut betina. Dengan teknik IB *intrauterine* dari kegiatan ini, 89 ekor betina berhasil di IB dan 71 ekor betina berhasil beranak atau tingkat keberhasilan sebesar 79,8% (Inounu et al. 1998). Selanjutnya, betina hasil keturunannya dikawinkan dengan domba St. Croix jantan untuk menghasilkan domba Komposit Garut.

Kegiatan IB pada ternak kambing di Indonesia dimulai pada tahun 1998 di stasiun penelitian ternak ruminansia kecil Balai Penelitian Ternak, Cilebut, Bogor. Semen beku kambing Boer yang digunakan diimpor dari Australia. Semen beku diinseminasikan pada kambing Kacang betina secara *intrauterine* (Sofyandi 2000). Dari kegiatan ini dihasilkan kambing Komposit Boerka.

Tingkat kebuntingan pada ternak kambing di tingkat laboratorium percobaan dilaporkan masih bervariasi mulai dari 0 sampai 50% tergantung dari kondisi tubuhnya (Suharto et al. 2008), sementara berdasarkan nilai nonreturn to estrus (NR) didapatkan angka kebuntingan sebesar 54,76%, berdasarkan pemeriksaan ultrasonography (USG) didapatkan angka kebuntingan sebesar 19,05% dan berdasarkan jumlah induk beranak didapatkan angka kelahiran sebesar 14,29% (Sofyandi 2000). Sedangkan angka kebuntingan tertinggi berdasarkan USG pada umur kebuntingan 30 hari dilaporkan oleh (Hafizuddin et al. 2011) yaitu sebesar 100% dari lima ekor betina yang diinseminasi. Angka kebuntingan berdasarkan nilai NR tertinggi dilaporkan oleh (Rudiah 2008) yaitu sebesar 80% dari 15 ekor yang diinseminasi, namun pada penelitianpenelitian ini tidak dilaporkan angka kelahiran.

Sampai saat ini, belum ada publikasi keberhasilan IB pada kambing dan domba pada kondisi lapang di Indonesia, namun penulis memprediksi tingkat kebuntingannya masih kurang dari 30%. Sedangkan, di Tunisia keberhasilan IB pada ternak domba pada kondisi lapang dilaporkan sebesar 46-68% (Djemali et al. 2009).

## KEPERLUAN DILAKUKANNYA INSEMINASI BUATAN

Di Balitnak, IB dilakukan untuk mendukung penelitian pemuliaan, terutama dalam pembentukan domba dan kambing Komposit (Komposit Sumatera, Barbados, Garut, Boerka). Dalam penelitian tersebut, semen beku yang diimpor berasal dari pejantan unggul. Untuk tujuan komersial di peternak, pada kondisi dimana pejantan unggul yang dikehendaki tidak tersedia, maka pemanfaatan semen dari pejantan unggul dapat menjadi suatu pilihan.

Saat ini, semen beku dari kambing dan domba unggul sudah tersedia di Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang. Untuk peningkatan produksi susu pada kambing perah BIB Lembang telah memproduksikan semen beku dari pejantan Saanen, sedangkan untuk domba telah diproduksi semen beku dari domba pejantan Garut. Dengan demikian, program pengembangan ternak domba dan kambing ke arah yang diinginkan oleh peternak telah tersedia sarana, materi maupun teknologinya (BIB Lembang 2014).

Dengan metode IB juga dimungkinkan untuk memanfaatkan seekor pejantan untuk mengawini banyak betina dengan cara mengencerkan sperma, disamping itu, metode IB juga dapat dimanfaatkan untuk melakukan perkawinan silang dengan pejantan-pejantan yang berasal dari daerah yang berbeda iklim, serta untuk keperluan *cryopreservation* (Thomassen & Farstad 2009).

## PRINSIP DASAR INSEMINASI BUATAN

Pada dasarnya, kesuksesan suatu program IB tergantung kualitas semen yang digunakan, ketepatan penempatan spermatozoa pada lokasi yang tepat di saluran reproduksi betina dan pada waktu yang tepat pula, sehingga spermatozoa yang berkualitas baik dapat bertemu dengan sel telur untuk terjadinya pembuahan. Upaya yang dilakukan agar penempatan semen di saluran reproduksi betina dapat dilakukan secara tepat waktu adalah dengan melaksanakan program sinkronisasi berahi.

Semen yang umum digunakan pada program IB adalah semen beku. Hal ini dilakukan untuk memperluas jangkauan distribusi semen, disamping untuk memperpanjang umur penyimpanan semen tersebut. Kualitas semen beku diatur oleh Peraturan Menteri Pertanian No: 07/Permentan/OT.140/1/2008 (Permentan 2008) yang mengatur bahwa semen beku tersebut harus berasal dari ternak unggul yang terseleksi, bebas dari penyakit menular khususnya penyakit reproduksi, dikemas dalam *straw* berukuran 0,25 ml, konsentrasi sperma ±25 juta/*straw*, ditempatkan pada *container* yang berisi *liquid nitrogen* (LN<sub>2</sub>) yang merendam *straw* secara penuh dan motilitas setelah *thawing* >40%.

Pada kenyataannya, pada saat pelaksanaan IB sering terjadi penurunan kualitas semen beku yang disebabkan volume LN<sub>2</sub> yang rendah akibat *container* yang bocor, atau akibat terlalu sering dibuka tutup ataupun terlalu lamanya *straw* tersebut terekspose pada suhu ruang saat pemeriksaan *straw* maupun pada saat pelaksanaan IB. Hal-hal ini akan menurunkan kualitas semen yang juga menurunkan keberhasilan IB. Sofyandi (2000) melaporkan bahwa dengan motilitas setelah *thawing* sebesar 20% dan daya hidup sperma

sebesar 30%, keberhasilan induk melahirkan hanya sebesar 14,29% saja. Pada kondisi demikian, penulis menyarankan untuk menggunakan *double* dosis (dua *straw* untuk satu kali IB).

Untuk mendapatkan berahi yang seragam pada waktu yang dikehendaki dapat dilakukan sinkronisasi berahi. Metode sinkronisasi ada beberapa macam, mulai dari yang sangat sederhana sampai penggunaan hormon. Metode sinkronisasi yang paling sederhana adalah dengan pola perubahaan ekspose ternak pada cahaya, karena berahi pada ternak dipengaruhi oleh panjangnya waktu siang hari. Selain itu, dapat juga dilakukan dengan pencampuran pejantan secara tibatiba. Betina yang dipisahkan dari pejantan dan kemudian secara tiba-tiba dicampurkan dengan pejantan, hal ini dapat merangsang betina untuk berahi (buck effect). Namun, diantara sekian banyak metode sinkronisasi berahi yang paling mudah dilaksanakan dan telah banyak dilaporkan kesuksesannya adalah sinkronisasi dengan memanfaatkan hormon (Whitley & Jackson 2004).

Dengan metode sinkronisasi, penempatan semen dapat dilakukan tepat waktu serta memudahkan pelaksanaan IB secara terprogram. Disamping itu, sinkronisasi berahi juga mempunyai nilai tambah dalam hal mendapatkan kelahiran ternak pada waktu yang sesuai dengan keinginan peternak sehingga dapat memenuhi permintaan pasar tepat waktu, suplai pakan tepat waktu dan jumlah, penyesuaian tenaga kerja yang dibutuhkan serta penyesuaian jumlah produksi ternak yang menyesuaikan dengan harga pasar (Whitley & Jackson 2004).

Metode sinkronisasi, metode IB dan tingkat kebuntingan pada kambing dan domba dapat dilihat pada Tabel 1. Dapat disimpulkan dari Tabel 1, bahwa baik pada ternak domba maupun kambing IB dengan metode *intrauterine* menghasilkan tingkat kebuntingan yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode IB *intracervix*.

## PROSEDUR INSEMINASI BUATAN

Untuk mendapatkan tingkat keberhasilan pelaksanaan IB sangat membutuhkan kedisiplinan dalam menjalankan suatu jadwal yang sangat ketat. Kegiatan tersebut meliputi pemilihan ternak betina, sinkronisasi berahi, deteksi berahi, pelaksanaan puasa dari pakan dan air pada ternak betina, serta pelaksanaan IB itu sendiri (Tabel 2).

# Pemilihan ternak betina

Pemilihan ternak tentunya merupakan hal yang terpenting tidak saja bagi suksesnya program inseminasi buatan, tetapi juga program pemuliabiakan. Ternak yang dipilih adalah betina yang sehat, siklus berahi normal dan tidak bunting. Ternak terpilih ini akan merespon secara positif terhadap program sinkronisasi berahi dan tentunya disertai ovulasi yang memungkinkan terjadinya fertilisasi. Penelitian terhadap dua kondisi tubuh (skala 1-5) yang berbeda terhadap sinkronisasi berahi membuktikan bahwa pada betina-betina dengan kondisi tubuh yang kurus lebih

Tabel 1. Metode sinkronisasi, metode IB dan tingkat kebuntingan

Metode sinkronisasi	Metode IB	Spesies	Tingkat kebuntingan	Sumber
Spons progestagen (45 mg FGA) dan hari ke-9 cloprostenol (125 μg i.m.) dan eCG (300 IU i.m.)	Intracervix	Kambing $(n = 42)$	47,62%	Dorado et al. (2007)
Spons progestagen (40 mg FGA), hari ke-13 injeksi eCG (1.500 IU), satu hari setelah pencabutan spons progestagen ternak diinjeksi GnRH (0,004 mg)	Intrauterine	Kambing $(n = 71)$	64,70%	Ehling et al. (2003)
Spons progestagen (40 mg FGA), selama 14 hari, dilanjutkan dengan injeksi PMSG (400-500 IU)	Intrauterine	Domba $(n = 1.150)$	46-68%	Djemali et al. (2009)
Spons progestagen (40 mg FGA), selama 14 hari, dilanjutkan dengan injeksi PMSG (15 IU/kg BB)	Intrauterine	Domba (n = 89)	78,90%	Inounu et al. (1998)
Spons progestagen (30 mg FGA) selama 12 hari untuk betina multipara dan (40 mg FGA) selama 14 hari betina. Pada penarikan spons, domba betina diperlakukan dengan 500 IU PMSG	Intracervix	Domba (n = 17.631)	39,67%	Anel et al. (2005)
CIDR selama 13 hari	Intracervix	Domba (n = 21)	47,60%	Rizal (2006)

FGA: Fluorogestone acetat; i.m. Intramuscular; IU: International unit; eCG: Equine chorionic gonadotropin; PMSG: Pregnant mare serum gonadotropin; GnRH: Gonadotropin releasing hormone; CIDR: Controlled internal drug release

Tabel 2. Kegiatan mulai dari pemilihan betina sampai dengan pelaksanaan IB

Hari ke-	Kegiatan	Catatan
0	Pemeriksaan betina-betina yang siap untuk di-IB: Betina ini harus tidak bunting; kondisi tubuh baik (SKT ≥3); mempunyai riwayat reproduksi yang baik (kalau ada catatan siklus berahi; sifat keindukan yang baik, dan lain-lain)	Berikan pakan tambahan untuk meningkatkan kualitas sel telur pada betina-betina terpilih
1	Pemasangan <i>spons hormone</i> /CIDR ke dalam saluran vagina biarkan selama 14 hari	
14 (11:00 malam)	Pelepasan <i>spons hormone</i> /CIDR serta injeksi PMSG 15 i.u/kg bobot hidup	IB secara <i>intrauterine</i> memerlukan waktu antara 3-5 menit/ekor atau sekitar 10-15 ekor/jam
15-16	Pemeriksaan ternak yang memberikan respon positif terhadap perlakukan hormonal. Ternak-ternak yang tidak menunjukkan gejala berahi dipisahkan. Untuk ini diperlukan pejantan pengganggu ( <i>teaser ram</i> )	Ternak betina yang tidak menunjukkan gejala berahi dapat juga disertakan untuk di-IB, namun keberhasilannya meragukan
16 (10:00 pagi)	Puasakan betina, bebas dari pakan dan air mulai pukul 10 pagi (sekitar 20 jam)	Hal ini perlu untuk memberi ruang di abdomen bagi alat <i>laparoscopy</i> pada saat pelaksanaan IB
17 (07:00 pagi)	Pelaksanaan IB intrauterine dapat juga intracervix	Upayakan dilakukan sekitar 60 jam setelah pelepasan <i>spons/</i> CIDR

SKT: Skor kondisi tubuh; IU: International unit; PMSG: Pregnant mare serum gonadotropin; CIDR: Controlled internal drug release

Sumber: Inounu et al. (1998) yang dimodifikasi

rendah responnya dibanding pada betina dengan kondisi tubuh sedang (Pryce et al. 2001; Dechow et al. 2002; Lents et al. 2008; De Santiago-Miramontes et al. 2009; Vecchi et al. 2010; Vatankhah et al. 2012). Pada kondisi tubuh yang kurus hormon reproduksi terutama LH lebih rendah konsentrasinya di dalam tubuh, hal ini menyebabkan lebih sedikitnya jumlah sel telur yang dihasilkan (De Santiago-Miramontes et al. 2009). Penelitian lain di Indonesia (n = 20) menunjukkan respon berahi yang tidak berbeda antara skor kondisi tubuh dua dan tiga yang disinkronisasi dengan CIDR (Suharto et al. 2008). Namun, untuk suksesnya suatu program IB sebaiknya tetap dipilih ternak dengan kondisi tubuh ≥3 karena lebih banyak bukti yang menyatakan bahwa kondisi tubuh mempunyai hubungan yang positif dengan performans reproduksi.

## Sinkronisasi berahi

Sinkronisasi berahi yang paling umum dilakukan di Indonesia adalah dengan perlakuan hormon. Ada beberapa macam hormon yang dapat digunakan untuk melakukan sinkronisasi berahi. Secara umum, penggunaan hormon ada dua yaitu penggunaan hormon progesteron dan prostaglandin (Whitley & Jackson 2004). Penggunaan hormon progesteron yang tersedia secara komersial adalah dalam bentuk *spons* progestagen. Hormon ini diformulasikan untuk penyerentakan berahi pada kambing dan domba, termasuk yang mengandung *fluorogestone acetat* 

(FGA; Cronogest 45) dan metil asetoksi progesteron (MAP; Repromap). Ada pula yang berbentuk controlled internal drug-releasing device (CIDR) berupa progesteron yang dimasukkan ke dalam silikon intravaginal yang berbentuk seperti huruf T. CIDR ini dimasukkan ke dalam saluran vagina dan didiamkan selama 14-15 hari. Seperti halnya pada penggunaan spons progestagen, pada penggunaan CIDR ini juga diikuti dengan pemberian hormon gonadotropin (PMSG). Untuk lebih mematangkan lagi sel telur agar siap dibuahi, maka ternak dapat disuntik hormon LH pada saat awal terdeteksinya berahi. Hal ini sangat penting apalagi bila pembuahan akan dilakukan dengan IR

Pada pembuahan dengan IB, umumnya digunakan semen beku. Semen beku ini biasanya motilitasnya rendah sehingga perlu waktu yang tepat untuk dapat mencapai sel telur. Rendahnya motilitas sperma ini disebabkan adanya perubahan suhu (cold shock) saat memproses semen segar menjadi semen beku dan pada saat mencairkannya kembali (thawing). Untuk itu, Rodríguez-Gil et al. (2007) telah menambahkan granulocyte-macrophage colony stimulating factor (GM-CSF) yang berfungsi mempertahankan persentase motilitas sperma setelah thawing. Dengan perlakuan GM-CSF tersebut motilitas sperma segar (88,9%) setelah thawing dapat dipertahankan menjadi 67,3% dibandingkan dengan yang tanpa perlakuan (55,2%).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan hormon progesteron (*spons* progestagen/MAP; Repromap) baru menghasilkan estrus (>90%) dan

kebuntingan yang baik (>70%) bila diiringi dengan perlakuan pemberian hormon gonadotropin 10 i.u FSH atau pun 400 i.u eCG (Freitas et al. 1997; Boscos et al. 2002; Fonseca et al. 2005; Gonzalez-Bulnes et al. 2005; Luther et al. 2007). Hasil penelitian pada kambing Etawa di Indonesia dilaporkan bahwa dengan penggunaan *spons* (FGA) selama 14 hari dan secara intra muskuler diberi PMSG 500 iu/ekor didapat ternak estrus sebanyak 100% (Sutama et al. 2002). Hasil yang sama juga didapatkan pada ternak domba yang disinkronisasi menggunakan preparat MAP yang sama (Satiti et al. 2014).

Hasil penelitian menunjukkan penggunaan CIDR sangat efektif dalam mensinkronisasi berahi dan menghasilkan lama fase folikel yang mirip dengan lama fase folikel alami (Satarkar & Hilt 2008). Dilaporkan pula bahwa penggunaan CIDR bekas masih mempunyai efek yang sama dengan CIDR baru (Vilariño et al. 2013).

## Deteksi berahi

Segera setelah dilakukan pencabutan *spons/CIDR*, deteksi berahi dilakukan dengan menggunakan pejantan yang telah divasektomi (*teaser ram*). Pejantan ini akan mencari betina-betina yang berahi dengan cepat. Biasanya betina yang berahi akan mengibasngibaskan ekornya dan membiarkan pejantan untuk menaikinya. Betina yang terdeteksi berahinya segera dipisahkan dan dicatat waktu berahinya.

Berdasarkan pengalaman deteksi berahi, sebaiknya dilakukan sesering mungkin paling tidak setiap enam jam sekali. Hal ini untuk mendapatkan tingkat akurasi deteksi berahi sehingga angka kebuntingan diharapkan dapat meningkat. Dilaporkan bahwa keberadaan pejantan secara kontinyu dalam satu kandang segera setelah betina-betina ini dilakukan pencabutan spons/CIDR mampu mempercepat terjadinya berahi, namun tidak mempengaruhi jumlah sel telur yang diovulasikan (Romano et al. 2001). Ovulasi terjadi antara 70-80 jam setelah pencabutan norgestomet dan selanjutnya penyuntikan PMSG menurunkan tenggang waktu antara pencabutan norgestomet dengan waktu terjadinya ovulasi (Cardwell et al. 1998). Dengan demikian, pelaksanaan IB yang tepat dapat dilakukan antara 70 jam setelah pencabutan spons/CIDR dan <70 jam apabila diberi perlakuan injeksi hormon gonadotropin (PMSG/FSH). Hal yang sama dilaporkan pula oleh Inounu et al. (1998).

## Pelaksanaan inseminasi buatan

Ada dua metodologi IB yang dapat dilakukan, yaitu IB secara *intracervix* dan *intrauterine*. Masingmasing metode ini mempunyai kelebihan dan kelemahan. Metode IB *intracervix*, pengerjaannya

relatif lebih sederhana, alat-alat yang digunakan juga lebih sederhana. Sedangkan metode IB intrauterine dilakukan dengan menggunakan peralatan yang relatif mahal yaitu dengan menggunakan alat laparoscopy. Untuk kondisi lapang, Paulenz et al. (2007) telah melaporkan penempatan semen intra vagina dengan tingkat induk beranak yang tinggi (57%). Dilaporkan pula bahwa penempatan semen di vagina dilakukan oleh inseminator yang berpengalaman dan ditempatkan sedalam mungkin. Tahapan kegiatan inseminasi buatan secara intrauterine dapat dilihat di Tabel 3. Tahapan ini digunakan untuk pelaksanaan IB pada skala masal (60 ekor/hari), mulai dari peletakkan ternak pada meja operasi sampai selesainya pelaksanaan IB dalam kondisi normal akan memerlukan waktu 3-5 menit/ekor atau 10-15 ekor/jam dengan jumlah tenaga kerja minimal lima orang.

## Pencairan semen beku

Untuk pelaksanaan IB pada ternak domba dan kambing, semen yang paling umum digunakan berupa semen beku. Pencairan semen beku (thawing) akan berpengaruh terhadap suksesnya suatu program IB. Suatu penelitian pencarian semen beku menggunakan tiga suhu dan waktu yang berbeda yakni (1) 70°C, selama lima detik; (2) 50°C, selama sembilan detik; dan (3) 35°C, selama 12 detik didapatkan bahwa sperma beku yang dicairkan pada suhu 50°C, selama sembilan detik tidak berbeda nyata dibandingkan dengan yang dicairkan pada suhu 70°C. Dengan demikian suhu 50°C dapat digunakan untuk pencairan tanpa mengurangi motilitas sperma atau integritas membran dibandingkan dengan pencairan pada suhu vang lebih tinggi. Dengan suhu pencairan yang lebih rendah ini, aplikasi penggunaan semen beku di lapangan menjadi lebih mudah dan dapat tersebar lebih luas (Söderquist et al. 1997).

# Metode inseminasi buatan

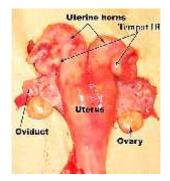
Keberhasilan inseminasi buatan dengan metode IB *intracervix* lebih rendah dibandingkan dengan hasil yang didapat dengan menggunakan metode IB *intrauterine* (39,67% kelahiran dengan IB *intracervix* melalui vagina dan 60,33% kelahiran dengan IB *intrauterine* menggunakan alat *laparoscopy*), hasil ini didapat dari 44.448 kali inseminasi pada domba (Anel et al. 2005). Pada skala laboratorium, dari 21 ekor betina domba Garut yang di IB dengan menggunakan metode IB *intracervix* berhasil bunting dengan nilai yang lebih tinggi yaitu sebesar 47,6% (Rizal 2006). Selain itu, penerapan metode IB *intracervix* menggunakan kateter yang dapat mencapai *cornua uteri* didapatkan persentase kebuntingan sebesar 71% (Sohnrey dan Holtz, 2005).

Tabel 3. Tahapan pelaksanaan kegiatan IB intrauterine dan tenaga yang dibutuhkan

Kegiatan	Peralatan atau bahan kimia yang dibutuhkan	Personel	Kualifikasi
Peletakan ternak pada meja operasi ( <i>cradle</i> ), pengikatan kaki-kaki dan pemberian suntikan penenang ( <i>sedative</i> ), serta antibiotik	Cradle, sedative dan antibiotik	Dua orang (A dan B)	Tenaga kandang
Pencukuran bulu-bulu dan pembersihan kotoran di sekitar abdomen	Alat cukur dan antiseptik	Dua orang (A dan B)	Tenaga kandang
Pembedahan dua sayatan kecil sekitar 10 mm berjarak 5 cm dari ambing ke arah <i>posterior</i> dan masing-masing berjarak 5 cm dari sisi kiri dan kanan dari <i>linealba</i>	Pisau bedah	Satu orang (C)	Teknisi terlatih
Penyiapan semen			
Thawing pada suhu 35°C selama 10 detik	Alat thawing	Satu orang (D)	Teknisi
Pemeriksaan motilitas sperma	Mikroskop	Satu orang (E)	Teknisi
Penempatan <i>straw</i> pada alat inseminasi ( <i>insemination gun</i> )	Insemination gun dilengkapi dengan jarum inseminasi	Satu orang (D)	Teknisi
Penempatan semen beku	Alat <i>laparoscope</i> + pompa udara (untuk mengelembungkan rongga abdomen)	Satu orang (F) dibantu D dan E	Inseminator terlatih
Pencatatan nomor ternak, nomor <i>straw</i> , kualitas semen dan lain-lain	Buku dan pena	(E)	Teknisi
Pemberian antiseptik di sekitar luka	Anti lalat	(D)	Teknisi
Pengembalian ternak ke kandang	-	A dan B	Tenaga kandang

Sumber: Inounu et al. (1998) yang dimodifikasi

Pada kondisi lapang, IB *intrauterine* juga telah dilakukan pada 1.150 ekor domba milik 12 kelompok peternak di Tunisia dan didapatkan persentase induk beranak berkisar dari 46-68% (Djemali et al. 2009). Pada kondisi stasiun percobaan di Balitnak, dilaporkan dari 96 ekor ternak domba di IB *intrauterine* namun tujuh ekor bermasalah saat di IB sehingga yang berhasil di IB dengan baik ada 89 ekor dan jumlah induk beranak 71 ekor atau persentase induk beranak 79,8% (Inounu et al. 1998).



Gambar 1. Tempat IB intrauterine

Sumber: Infonet Biovision (2014)

Penempatan semen secara IB *intrauterine* yang terbaik adalah di sekitar sepertiga dari ujung *uterine* (Gambar 1). Hal ini untuk memberi kesempatan kepada spermatozoa untuk berkapasitasi agar dapat membuahi sel telur yang dilontarkan oleh ovari.

Pada kondisi lapang, penempatan semen intra vagina dilaporkan cukup baik, dengan persentase induk beranak 57%, namun diperlukan setidaknya 200×10<sup>6</sup> spermatozoa dalam sebuah *mini straws* dan dicairkan pada suhu 35°C selama 12 detik. Semen ditempatkan sedalam mungkin di vagina dan dilakukan oleh inseminator yang telah berpengalaman (Paulenz et al. 2007).

# Waktu pelaksanaan inseminasi buatan

Waktu pelaksanaan IB menghasilkan tingkat kesuksesan yang berbeda. Hasil penelitian di Balitnak (Inounu et al. 1998) menunjukkan bahwa pelaksanaan IB pada domba secara *intrauterine* antara 56-61 jam setelah pencabutan *spons* menghasilkan persentase beranak di atas 75% (Gambar 2). Berdasarkan hasil ini dapat disimpulkan bahwa yang paling efisien pelaksanaan IB adalah sekitar 56-61 jam setelah

pencabutan *spons*. Selain waktu, ternyata bangsa domba juga menentukan tingkat kesuksesan IB. Tingkat konsepsi yang lebih baik diperoleh pada ternak domba Chios dan hasil silangan domba Vlachiki >< Chios bila IB dilaksanakan 48 dan 72 jam setelah pencabutan *spons*, sedangkan untuk domba Vlachiki, tingkat konsepsi yang lebih baik diperoleh bila IB dilaksanakan 48 dan 60 jam setelah pencabutan (Karagiannidis et al. 2001).

# STRATEGI INSEMINASI BUATAN PADA RUMINANSIA KECIL DI INDONESIA

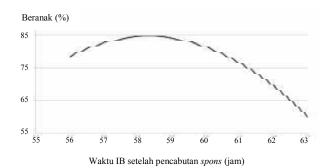
Untuk implementasi IB pada ruminansia kecil di Indonesia sangat ditentukan oleh tujuan IB tersebut dan ketersedian pejantan unggul. Pada kondisi IB untuk tujuan komersial (kambing perah, domba pedaging) maka pemanfaatan semen beku yang telah diproduksi oleh balai-balai inseminasi buatan sangat disarankan. Hal ini disebabkan, kualitas pejantan dan kualitas semennya telah terjamin, disamping harganya pun relatif murah. Sampai saat ini, ketersediaan semen beku ini masih berlimpah. Namun, pada kondisi dimana pejantan unggul tersedia pelaksanaan IB dengan semen segar sangat dianjurkan, karena tingkat keberhasilannya lebih tinggi.

Pada kondisi pemanfaatan teknologi IB untuk tujuan penyelamatan sumber daya genetik ternak yang hampir punah (kambing Gembrong), maka IB harus dilaksanakan dengan sangat hati-hati dengan memanfaatkan semen, baik beku maupun segar. Hal ini disebabkan, keberadaan ternak ini baik betina maupun jantan sangat terbatas sehingga kegagalan IB harus diminimalisir. Untuk itu, ternak betina yang gagal bunting dengan cara IB harus segera dikawinkan dengan pejantan yang tersedia secara langsung. Pada kondisi tertentu, dimana pejantan tersedia sekarat ataupun mati, maka sperma pejantan dari hewan yang hampir punah ini perlu diselamatkan walaupun harus diambil dari saluran epididimis.

Metode sinkronisasi disarankan menggunakan metode sinkronisasi yang telah terbukti tingkat keberhasilannya tinggi, seperti menggunakan *spons* progestagen atupun CIDR, yang diiringi dengan pemberian PMSG/FSH agar variasi waktu berahinya lebih kecil. Penggunaan metode sinkronisasi yang lain, baru dapat dianjurkan apabila telah dilakukan uji coba dan telah terbukti sukses pada sekala laboratorium percobaan.

Metode IB dapat dipilih metode IB *intracervix* dengan alat IB yang telah dimodifikasi sehingga dapat melewati *cervix* (alat IB Balitnak). Tingkat keberhasilan IB *intrauterine* telah banyak dilaporkan, untuk itu sangat dianjurkan untuk mengunakan metode ini pada suatu program IB. Dengan perencanaan dan penjadwalan pelaksanaan IB yang ketat, dalam 10 hari

dapat dilaksanakan IB untuk 600 ekor. Waktu pelaksanaan IB dapat dipilih metode *fix time* sekitar 60 jam setelah pencabutan *spons/*CIDR yang diiringi dengan penyuntikan PMSG/FSH.



Gambar 2. Persentase beranak berdasarkan waktu pelaksanaan IB

Sumber: Inounu et al. (1998) yang dimodifikasi

## KESIMPULAN

Upaya untuk meningkatkan keberhasilan inseminasi buatan pada ternak ruminansia kecil (kambing dan domba) dapat dilakukan melalui pemilihan betina yang produktif dengan siklus reproduksi yang baik, sinkronisasi hormonal dengan dosis yang tepat, diikuti dengan deteksi estrus yang benar, serta penempatan semen di tempat yang tepat (cornua uteri) dan pada waktu yang tepat pula. Masing-masing tahapan ini masih dapat ditingkatkan hasilnya dengan penelitian yang lebih rinci agar didapatkan tingkat kebuntingan yang diinginkan.

# DAFTAR PUSTAKA

Anel L, Kaabi M, Abroug B, Alvarez M, Anel E, Boixo JC, de la Fuente LF, de Paz P. 2005. Factors influencing the success of vaginal and laparoscopic artificial insemination in Churra ewes: A field assay. Theriogenology. 63:1235-1247.

BIB Lembang. 2014. Balai Inseminasi Buatan Lembang [Internet]. [disitasi 18 Agustus 2014]. Lembang (Indonesia): Balai Inseminasi Buatan Lembang. Tersedia dari: http://www.banksperma.com/? KATALOG

Boscos CM, Samartzi FC, Dellis S, Rogge A, Stefanakis A, Krambovitis E. 2002. Use of progestagengonadotrophin treatments in estrus synchronization of sheep. Theriogenology. 58:1261-1272.

Cardwell BE, Fitch GQ, Geisert RD. 1998. Ultrasonic evaluation for the time of ovulation in ewes treated with norgestomet and norgestomet followed by pregnant mare's serum gonadotropin. J Anim Sci. 76:223-2238.

- De Santiago-Miramontes MA, Malpaux B, Delgadillo JA. 2009. Body condition is associated with a shorter breeding season and reduced ovulation rate in subtropical goats. Anim Reprod Sci. 114:175-182.
- Dechow CD, Rogers GW, Clay JS. 2002. Heritability and correlations among body condition score loss, body condition score, production and reproductive performance. J Dairy Sci. 85:3062-3070.
- Djemali M, Romdhani BS, Iniguez L, Inounu I. 2009. Saving threatened native breeds by autonomous production, involvement of farmers organization, research and policy makers: The case of the Sicilo-Sarde breed in Tunisia, North Africa. Livest Sci. 120:213-217.
- Dorado J, Rodríguez I, Hidalgo M. 2007. Cryopreservation of goat spermatozoa: Comparison of two freezing extenders based on post-thaw sperm quality and fertility rates after artificial insemination. Theriogenology. 68:168-77.
- Ehling C, Wirth P, Schindler L, Hadeler KG, Döpke H-H, Lemme E, Herrmann D, Niemann H. 2003. Laparoscopical intrauterine insemination with different doses of fresh, conserved and frozen semen for the production of ovine zygotes. Theriogenology. 60:777-787.
- Fonseca JF, Bruschi JH, Santos ICC, Viana JHM, Magalhaes ACM. 2005. Induction of estrus in non-lactating dairy goats with different estrous synchrony protocols. Anim Reprod Sci. 85:117-124.
- Foote RH. 2002. The history of artificial insemination: Selected notes and notables. Am Soc Anim Sci. 80:1-10.
- Freitas VJF, Baril G, Saumande J. 1997. Estrus synchronization in dairy goats: Use of fluorogestone acetate vaginal sponges or norgestomet ear implants. Anim Reprod Sci. 46:237-244.
- Gatenby RM, Bradford GE, Doloksaribu M, Romjali E, Pitono AD, Sakul H. 1997. Comparison of Sumatera sheep and three hair sheep crossbreds. I. Growth, mortality and wool cover of F1 lambs. Small Rumin Res. 25:1-7.
- Gonzalez-Bulnes A, Veiga-Lopez A, Garcia P, Garcia-Garcia RM, Ariznavarreta C, Sanchez MA, Tresguerres JAF, Cocero MJ, Flores JM. 2005. Effects of progestagens and prostaglandin analogues on ovarian function and embryo viability in sheep. Theriogenology. 63:2523-2534.
- Hafizuddin, Sari WN, Siregar TN, Hamdan. 2011. Persentase berahi dan kebuntingan kambing Peranakan Etawa (PE) setelah pemberian beberapa hormon prostaglandin komersial. J Kedoktetan Hewan. 5:84-88.
- Infonet Biovision. 2014. Cows & Goats-artificial insemination (AI) [Internet]. [cited 2014 August 18]. Nairobi (Kenya): Infonet-Biovision. Available from: http://www.infonet-biovision.org/default/ct/791/livestockSpecies.

- Inounu I, Tiesnamurti B, Handiwirawan E, Soedjana TD, Priyanti A. 1998. Optimalisasi keunggulan sifat genetis domba lokal dan persilangannya: Keragaan produksi dan analisis ekonomi. Dalam: Inovasi Teknologi Pertanian Seperempat Abad Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. p. 990-1006.
- Karagiannidis A, Varsakeli S, Karatzas G, Brozos C. 2001. Effect of time of artificial insemination on fertility of progestagen and PMSG treated indigenous Greek ewes, during non-breeding season. Small Rumin Res. 39:67-71.
- Lents CA, White FJ, Ciccioli NH, Wettemann RP, Spicer LJ, Lalman DL. 2008. Effects of body condition score at parturition and postpartum protein supplementation on estrous behavior and size of the dominant follicle in beef cows. J Anim Sci. 86:2549-2556.
- Luther JS, Grazul-Bilska AT, Kirsch JD, Weigl RM, Kraft KC, Navanukraw C, Pant D, Reynolds LP, Redmer DA. 2007. The effect of GnRH, eCG and progestin type on estrous synchronization following laparoscopic AI in ewes. Small Rumin Res. 72:227-231.
- Paulenz H, Adnøy T, Söderquist L. 2007. Comparison of fertility results after vaginal insemination using different thawing procedures and packages for frozen ram semen. Acta Vet Scand. 49:26.
- Permentan. 2008. Peraturan menteri pertanian tentang persyaratan teknis minimal pemasukan benih, bibit ternak dan ternak potong [Internet]. [disitasi 18 Agustus 2014]. Tersedia dari: http://karantina pertaniansby.deptan.go.id/admin/download/files/Perm entan No. 07 Th 2008, LAMP-2-Permentan 07-08.rtf
- Pryce JE, Coffey MP, Simm G. 2001. The relationship between body condition score and reproductive performance. J Dairy Sci. 84:1508-1515.
- Rizal M. 2006. Fertilitas semen beku hasil ejakulasi dan spermatozoa beku asal cauda epididimis domba Garut. J Sain Vet. 24:49-57.
- Rodríguez-Gil JE, Silvers G, Flores E, Jesús Palomo M, Ramírez A, Montserrat Rivera M, Castro M, Brito M, Bücher D, Correa J, Concha II. 2007. Expression of the GM-CSF receptor in ovine spermatozoa: GM-CSF effect on sperm viability and motility of sperm subpopulations after the freezing-thawing process. Theriogenology. 67:1359-1370.
- Romano J., Fernandez Abella D, Villegas N. 2001. A note on the effect of continuous ram presence on estrus onset, estrus duration and ovulation time in estrus synchronized ewes. Appl Anim Behav Sci. 73:193-198.
- Rudiah. 2008. Pengaruh metode perkawinan terhadap keberhasilan kebuntingan domba lokal Palu. J Agroland. 15:236-240.
- Satarkar NS, Hilt JZ. 2008. Magnetic hydrogel nanocomposites for remote controlled pulsatile drug release. J Control Release. 130:246-251.

- Satiti D, Triana IN, Rahardjo AP. 2014. Pengaruh penggunaan kombinasi progesteron (medroxy progesterone acetate) dan prostaglandin (PGF2α) injeksi terhadap persentase berahi dan kebuntingan pada domba ekor gemuk. Vet Med. 7:126-133.
- Söderquist L, Madrid-Bury N, Rodriguez-Martinez H. 1997.

  Assessment of ram sperm membrane integrity following different thawing procedures. Theriogenology. 48:1115-1125.
- Sofyandi F. 2000. Tingkat keberhasilan inseminasi buatan *intrauterine* pada kambing Kacang dengan semen beku kambing Boer [Internet]. [disitasi 18 Agustus 2014]. Bogor (Indonesia): Institut Pertanian Bogor. Tersedia dari: http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/26098/D00fso.pdf?sequence=2
- Sohnrey B, Holtz W. 2005. Technical note: transcervical deep cornual insemination of goats. J Anim Sci. 83:1543-1548.
- Suharto K, Junaidi A, Kusumawati A, Widayati DT. 2008. Perbandingan fertilitas antara kambing Peranakan Etawa skor kondisi tubuh (SKT) kurus *versus* ideal setelah sinkronisasi estrus dan inseminasi buatan. Media Kedokteran Hewan. 24:49-54.
- Sutama IK, Dharsana R, Budiarsana IGM, Kostaman T. 2002. Sinkronisasi berahi dengan larutan komposit

- testosteron, oestradiol dan progesteron (TOP) pada kambing Peranakan Etawa. JITV. 14:110-115.
- Thomassen R, Farstad W. 2009. Artificial insemination in canids: A useful tool in breeding and conservation. Theriogenology. 71:190-199.
- Vatankhah M, Talebi MA, Zamani F. 2012. Relationship between ewe body condition score (BCS) at mating and reproductive and productive traits in Lori-Bakhtiari sheep. Small Rumin Res. 106:105-109.
- Vecchi I, Sabbioni A, Bigliardi E, Morini G, Ferrari L, Di Ciommo F, Superchi P, Parmigiani E. 2010. Relationship between body fat and body condition score and their effects on estrous cycles of the standardbred maiden mare. Vet Res Commun. 34: S41-S45.
- Vilariño M, Rubianes E, Menchaca A. 2013. Ovarian responses and pregnancy rate with previously used intravaginal progesterone releasing devices for fixedtime artificial insemination in sheep. Theriogenology. 79:206-10.
- Vishwanath R. 2003. Artificial insemination: the state of the art. Theriogenology. 59:571-584.
- Whitley NC, Jackson DJ. 2004. An update on estrus synchronization in goats: A minor species. J Anim Sci. 82:E270-E276.