

PEMBERDAYAAN TEKNOLOGI INSEMINASI BUATAN PADA TERNAK KAMBING

SURYA NATAL TAMBING¹, MUHAMAD GAZALI² DAN BAMBANG PURWANTARA³

¹*Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Gowa,
Kotak Pos 4 Sungguminasa, Gowa 92001*

²*Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian-Universitas 45,
Jalan Urip Sumohardjo Km.4, Makassar*

³*Bagian Reproduksi dan Kebidanan, Fakultas Kedokteran Hewan-IPB,
Jalan Lodaya II Ujung, Bogor 16151*

ABSTRAK

Pada umumnya produktivitas kambing lokal di Indonesia relatif masih rendah dibandingkan dengan kambing yang berasal dari daerah sub-tropis. Bobot badan kambing lokal umur satu tahun baru mencapai 14-17 kg. Namun demikian keunggulan kambing lokal antara lain daya adaptasi dan kemampuan reproduksinya cukup baik, dengan jumlah anak sekelahiran berkisar 1,49-1,61. Peningkatan produktivitas kambing lokal dapat dilakukan melalui program pemuliaan (perkawinan silang dan seleksi) dan perbaikan lingkungan. Program persilangan maupun seleksi yang melibatkan pengaturan perkawinan akan lebih efisien apabila melalui aplikasi teknologi reproduksi, seperti inseminasi buatan (IB). Pemberdayaan teknologi IB pada ternak kambing dibatasi oleh empat faktor utama yang berpengaruh secara simultan, yaitu rendahnya kualitas *semen* beku, beragamnya kinerja reproduksi betina akseptor IB, teknik dan waktu inseminasi belum tepat, serta manajemen pemeliharaan ternak umumnya masih tradisional. Perbaikan faktor-faktor ini mutlak dilakukan sehingga IB dapat digunakan sebagai salah satu alat untuk memacu peningkatan populasi dan perbaikan mutu genetik ternak kambing.

Kata kunci: Kambing, efisiensi reproduksi, inseminasi buatan

ABSTRACT

USING ARTIFICIAL INSEMINATION TECHNOLOGY IN GOATS

In general, local goat productivity in Indonesia is relatively still lower than that from the temperate area. Yearling body weight in local goat about 14-17 kg. However, the local goat have superiority, such as adaptability and a good reproductive performance, which have litter size 1,49-1,61. Increasing local goat productivity may be done by breeding program (cross breeding and selection) and the environmental improvement. Both cross breeding program and selection that involve mating regulation will be efficient by reproductive technology application, such as artificial insemination (AI). Application of AI in goats is limited by four main factors that influence simultaneously, viz. poor quality of frozen semen, the variety of female reproductive performance, improper technical and insemination time, and poor management. To overcome these constraints his obligatory to pay more attention, so that AI will be able to be used as one of tools to increase the population and genetic quality in goats.

Key words: Goat, reproductive efficiency, artificial insemination

PENDAHULUAN

Pada umumnya produktivitas kambing lokal relatif masih rendah dibandingkan bangsa kambing yang berasal dari daerah sub-tropis. Rendahnya produktivitas kambing lokal banyak dipengaruhi oleh belum terspesialisasi sesuai dengan tujuan produksinya. Di samping itu masih sangat sedikit upaya pemuliaan yang dilaksanakan peternak. Bobot badan kambing Kacang dan Peranakan Etawah (PE) pada umur satu tahun baru mencapai sekitar 14-17 kg (SETIADI, 1991 dalam TIESNAMURTI, 1992; SUTAMA, 1996). Namun demikian keunggulan kambing lokal yaitu daya

adaptasi dan efisiensi reproduksinya cukup baik. Seperti dilaporkan, SETIADI (1991) dalam TIESNAMURTI (1992) dan SUTAMA (1996) jumlah anak sekelahiran kambing Kacang dan kambing PE berturut-turut sebesar 1,61 dan 1,49.

Untuk meningkatkan produktivitas kambing dapat dilakukan melalui program pemuliaan, perbaikan efisiensi reproduksi, perbaikan tatalaksana pemeliharaan dan perawatan. Program pemuliaan dapat dilaksanakan melalui persilangan maupun seleksi. Salah satu pendekatan melalui aplikasi teknologi inseminasi buatan (IB).

IB merupakan alat yang efektif dan efisien dalam melaksanakan kebijaksanaan pemuliaan ternak secara nasional melalui perbaikan mutu genetik ternak. LEBOEUF *et al.* (2000) menyatakan bahwa IB mempunyai peranan penting dalam *breeding* kambing, khususnya dalam sistem produksi intensif untuk meningkatkan produksi susu, daging dan bulu serta jumlah anak per kelahiran. Dalam kaitannya dengan perbaikan mutu genetik kambing, IB akan memberikan keuntungan berupa kemampuan untuk mempercepat kemajuan genetik dan memfasilitasi aplikasi teknik genetik molekuler dalam program seleksi (LEBOEUF *et al.*, 1998).

Walaupun penerapannya pada ternak kambing di Indonesia masih dalam taraf uji coba dan hasilnya belum banyak dilaporkan, tetapi berbagai laporan hasil penelitian dari luar negeri menunjukkan laju kebuntingan yang bervariasi, antara 33–73% (BARIL *et al.*, 1993; ROCA *et al.*, 1997). Permasalahan utama dalam aplikasi teknologi IB pada kambing, adalah (1) kualitas *semen* beku rendah, (2) kinerja reproduksi betina akseptor IB bervariasi, (3) teknik dan waktu inseminasi belum tepat, dan (4) belum optimalnya manajemen pemeliharaan ternak, khususnya manajemen reproduksi. Faktor-faktor ini memberikan pengaruh simultan terhadap efisiensi reproduksi kambing.

FAKTOR-FAKTOR YANG DIDUGA MENURUNKAN HASIL IB PADA TERNAK KAMBING

Kualitas *semen* beku

Permasalahan utama dari *semen* beku kambing adalah rendahnya kualitas *semen* setelah *dithawing*, yang ditandai dengan terjadinya kerusakan pada ultrastruktur, biokimia dan fungsional spermatozoa yang menyebabkan terjadi penurunan motilitas dan daya hidup, kerusakan membran plasma dan tudung akrosom, dan kegagalan transport dan fertilisasi. Ada empat faktor yang diduga sebagai penyebab rendahnya kualitas *semen* beku kambing, yaitu (1) perubahan-perubahan intraseluler akibat pengeluaran air yang bertalian dengan pembentukan kristal-kristal es; (2) *cold-shock* (kejutan dingin) terhadap sel yang dibekukan; (3) plasma *semen* mengandung *egg-yolk coagulating enzyme* yang diduga enzim fosfolipase A yang disekresikan oleh kelenjar *bulbourethralis*; dan (4) *triglycerol lipase* yang juga berasal dari kelenjar *bulbourethralis* dan disebut SBUIII. Pengaruh yang ditimbulkan akibat fenomena di atas adalah rendahnya kemampuan fertilisasi spermatozoa yang ditandai oleh penurunan kemampuan sel spermatozoa untuk mengontrol aliran Ca^{2+} (BAILEY dan BUHR, 1994).

Padahal ion kalsium memainkan peranan penting dalam proses kapasitas dan reaksi akrosom spermatozoa. Kedua proses ini harus dilewati oleh spermatozoa selama dalam saluran reproduksi betina sebelum membuahi ovum.

Betina akseptor IB

Permasalahan pada kambing betina (akseptor IB) dalam kaitannya dengan kinerja reproduksi adalah: (1) variasi dalam siklus berahi dan lama berahi, (2) variasi dalam selang beranak (*kidding interval*) yang berkaitan dengan involusi uterus; dan (3) gejala *pseudopregnancy* (kebuntingan semu).

Siklus dan lama berahi. Walaupun aktivitas berahi ternak kambing tergolong poliestrus artinya berahi terjadi beberapa kali dalam satu tahun, akan tetapi siklus dan lama berahi bervariasi. Siklus berahi kambing Kacang antara 19-50 hari dengan lama berahi 32-45 jam (THANGEVELU dan MUKHERJEE, 1982; PRABOWO *et al.*, 1995). Sedangkan siklus berahi dan lama berahi pada kambing PE masing-masing 18-22 hari dan 25-40 jam (SUTAMA, 1996). Sebagai pembandingan, siklus berahi dan lama berahi pada kambing Boer masing-masing 20,7 hari (13-25 hari) dan 37 jam (GREYLING, 2000). Hal ini kemungkinan disebabkan selain oleh adanya perbedaan bangsa dan tatalaksana pemeliharaan terutama pengelolaan reproduksi, juga oleh faktor gelombang pertumbuhan folikel (*follicle development wave*). Gelombang pertumbuhan folikel dalam satu siklus berahi pada kambing saat ini belum diketahui dengan pasti, sehingga sangat sulit untuk menentukan dengan tepat aplikasi hormonal untuk program penyerentakan berahi dan waktu inseminasi karena waktu ovulasi tidak diketahui. Padahal kontrol gelombang pertumbuhan folikel sangat penting dalam program superovulasi dan sinkronisasi berahi, yaitu mempengaruhi lama siklus estrus dan panjang fase luteal (ADAMS, 1994).

Selang beranak (*kidding interval*). Cepat atau lambatnya ternak betina untuk berahi kembali setelah beranak akan berpengaruh terhadap selang beranak. Semakin panjang selang beranak akan menurunkan efisiensi reproduksi. Selang beranak kambing Kacang berkisar antara 8-11 bulan (SETIADI *et al.*, 1991 dalam TIESNAMURTI, 1992), sedangkan pada kambing PE berkisar 7-10 bulan (SUTAMA, 1996; HARYANTO *et al.*, 1997). Penyebab beragamnya selang beranak kemungkinan berkaitan dengan lambatnya aktivitas uterus kembali ke ukuran normal setelah melahirkan. Semakin lambat uterus kembali ke ukuran normal (*involusi uterus*) akan semakin lambat ovarium untuk beraktivitas kembali sehingga pada akhirnya ternak betina akan tertunda masuk ke siklus berahi berikutnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi *involusi uterus* adalah *suckling* (menyusui), kualitas dan kuantitas

pakan, serta aktivitas hormonal. Semakin lama periode menyusui, kualitas dan kuantitas pakan yang tidak optimal dan kurangnya rangsangan hormonal terutama prostaglandin, akan memperlama *involutio uteri* dan akibatnya selang beranak akan semakin panjang. Pelepasan PGF-2 α setelah melahirkan diperlukan untuk meningkatkan tonus uterus dan selanjutnya merangsang *involutio* (JAINUDEEN dan HAFEZ, 1993a). *Involutio uteri* pada kambing berkisar antara 20-40 hari (AGRAWAL *et al.*, 1992) dan pada kambing Boer 28 hari (GREYLING, 2000).

Pseudopregnancy (kebuntingan semu). Kebuntingan semu dicirikan dengan adanya korpus luteum menetap dan adanya akumulasi cairan dalam uterus (*hydrometra*). Gejala kebuntingan semu pada kambing ditandai dengan pembesaran perut, dan kegagalan perkembangan fetus dan kelahiran (JAINUDEEN dan HAFEZ, 1993b). Walaupun gejala kebuntingan semu belum banyak dilaporkan pada kambing di Indonesia, namun pada kambing perah akseptor IB di Perancis, gejala ini bisa mencapai 20% (LEBOEUF *et al.*, 1994 dalam LEBOEUF *et al.*, 1998). Bila gejala ini muncul akan menurunkan daya fertilitas kambing sesudah perlakuan hormon maupun IB. Hasil penelitian LEBOEUF *et al.* (1998) menunjukkan bahwa injeksi *cloprostenol* (PGF-2 α sintesis) sebanyak 100 μ g (satu kali) dan diikuti dengan IB pada kambing yang menderita kebuntingan semu menghasilkan angka fertilitas sebesar 48% dibandingkan dengan tanpa kebuntingan semu yakni sebesar 72,6%.

UPAYA OPTIMASI PROGRAM IB PADA KAMBING

Perbaiki kualitas dan penanganan *semen* beku

Untuk dapat membuahi ovum, maka kualitas *semen* beku kambing harus dapat dipertahankan tetap tinggi. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan untuk memperbaiki kualitas *semen* beku kambing, yaitu

(1) penggunaan bahan pengencer yang tepat (2) pencegahan terhadap faktor-faktor penyebab penurunan kualitas *semen* beku (pencegahan pembentukan kristal-kristal es yang berlebihan, kejutan dingin, efek toksik dari *egg-yolk coagulating enzyme* dan SBUIII); (3) pengeluaran plasma *semen*; dan (4) penanganan *semen* selama pembekuan.

Bahan pengencer *semen*. Peranan utama bahan pengencer terhadap *semen* yang dibekukan adalah sebagai sumber energi, bahan penyangga, serta mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit, sehingga kerusakan spermatozoa yang berlebih-lebihan selama pembekuan dapat dihindarkan dan kualitas *semen* sesudah pembekuan dapat dipertahankan tetap tinggi. Pada umumnya bahan pengencer yang digunakan dalam pembekuan *semen* kambing adalah Tris-sitrat-fruktosa. Jenis pengencer ini mampu mempertahankan kualitas *semen* beku kambing setelah *thawing* (Tabel 1). Kelebihan dari pengencer dasar Tris-sitrat-fruktosa terletak pada kapasitas penyangga yang baik, sebagai sumber energi, mempertahankan osmolaritas, dan efektif mempertahankan pH *semen* secara fisiologik (MATHEW *et al.*, 1984; EVANS dan MAXWELL, 1987).

Penggunaan krioprotektan. Untuk meminimalkan terjadinya pembentukan kristal-kristal es selama proses pembekuan *semen* kambing, umumnya ke dalam pengencer ditambahkan krioprotektan, seperti gliserol. Keunggulan gliserol terletak pada: (1) daya pengikat air sangat tinggi sehingga air yang membeku tidak berbentuk kristal es tajam yang dapat merusak sel spermatozoa, dan (2) gliserol cepat berpenetrasi ke dalam sel spermatozoa dan mengikat sebagian air dalam sel sehingga tidak keluar semua. Krioprotektan ini berperan mencegah pengumpulan molekul H₂O dan mencegah kristalisasi es pada daerah titik beku larutan (MAZUR, 1980). Level gliserol dalam pengencer Tris *semen* kambing yang optimal adalah sekitar 6% (SINHA *et al.*, 1992; TAMBING *et al.*, 2000a).

Tabel 1. Kualitas *semen* beku kambing menurut bahan pengencer

| Pengencer | Kualitas <i>semen</i> beku (%) | | | Narasumber |
|----------------------|--------------------------------|------------|-------------------|----------------------------|
| | Motilitas | Daya hidup | Kerusakan akrosom | |
| Tris-sitrat-fruktosa | 65-75 | - | - | IRITANI (1980) |
| Tris-sitrat-fruktosa | 68,43 | - | 13,83 | DEKA dan RAO (1985) |
| Tris-sitrat-fruktosa | 67,52 | - | 12,35 | DEKA dan RAO (1987) |
| Tris-sitrat | 48,89 | 57,25 | - | SITUMORANG (1990) |
| Tris-fruktosa | 65,10 | 68,70 | 9,90 | AZAWI <i>et al.</i> (1993) |

Penggunaan anti cold-shock (kejutan dingin).

Kuning telur perlu ditambahkan ke dalam pengencer *semen* kambing karena mempunyai peran melindungi sperma terhadap pengaruh kejutan dingin, serta mempertahankan motilitas dan fertilitas. Fraksi *low-density lipoprotein* (LDL), khususnya fosfolipid yang ada dalam kuning telur merupakan komponen yang efektif melindungi spermatozoa terhadap pengaruh pendinginan yang cepat. Efek negatif yang ditimbulkan bila dosis kuning telur tidak tepat dalam pengencer terhadap *semen* kambing adalah kematian pada spermatozoa setelah dibekukan, karena enzim fosfolipase A yang disekresikan kelenjar *bulbo-urethralis* akan menghidrolisa lesitin dari kuning telur menjadi lisolesitin dan asam lemak tak jenuh. Dari berbagai hasil penelitian menunjukkan penambahan kuning telur sampai pada tingkat 25% dalam pengencer Tris belum memperlihatkan efek negatif, yang ditandai dengan tingginya kualitas *semen* beku kambing (MATHEW *et al.*, 1984; DEKA dan RAO, 1986b dan TREDJO *et al.*, 1996).

Pengeluaran plasma semen. Salah satu upaya yang ditempuh untuk mencegah efek negatif dari *egg-yolk coagulating enzyme* dan SBUIII terhadap *semen* kambing pada saat dibekukan adalah pengeluaran plasma *semen*. Pengeluaran plasma *semen* dilakukan segera setelah penampungan, yaitu sebelum proses pembekuan dilaksanakan. Metode pengeluaran plasma *semen* pada *semen* kambing belum merupakan kesepakatan umum, karena adanya anggapan bahwa dengan pengeluaran plasma *semen* menyebabkan hilangnya beberapa komponen yang sangat diperlukan oleh spermatozoa kambing selama perjalanannya dalam saluran reproduksi betina, seperti fruktosa yang berperan sebagai sumber energi dan agen protektif (pelindung). Dari berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pengeluaran plasma *semen*, kualitas *semen* beku kambing lebih tinggi dibandingkan tanpa pengeluaran plasma *semen* (Tabel 2).

Penanganan semen selama pembekuan.

Penanganan *semen* kambing selama pembekuan yang

harus mendapat perhatian adalah: (1) pengaturan periode ekuilibrase; (2) penguapan dan pemindahan *semen* ke dalam kontainer yang berisi N₂ cair; dan (3) metode *thawing* (pencairan kembali) *semen*.

Periode ekuilibrase merupakan fase adaptasi sperma dengan bahan-bahan pengencer dari suhu kamar ke suhu pembekuan sehingga efek kejutan dingin diharapkan tidak akan terjadi. Fase adaptasi *semen* kambing terhadap pengencer biasanya dilakukan pada suhu 4-5⁰C dengan lama fase adaptasi adalah empat jam (SINHA *et al.*, 1992; TAMBING, 1999).

Sebelum *semen* kambing dipindahkan ke dalam kontainer dilakukan proses penguapan terlebih dahulu melalui dua tahap, yaitu menempatkan *semen* pada rak 16 cm di atas permukaan N₂ cair selama dua menit, dan dilanjutkan 4 cm di atas permukaan N₂ cair selama tiga menit sebelum dimasukkan ke dalam kontainer yang berisi N₂ cair (LEBOEUF *et al.*, 2000). Setelah proses penguapan, *semen* langsung dimasukkan ke dalam kontainer berisi N₂ cair (-196⁰C). *Semen* yang telah berada di kontainer harus tetap dijaga dan jangan terlalu sering dipindah-pindahkan dari satu kontainer ke kontainer lainnya ataupun dikeluarkan lewat mulut kontainer. Salah satu penyebab tingginya kematian spermatozoa setelah *thawing* adalah terjadinya perubahan suhu *semen* beku dalam kontainer akibat manipulasi *semen* beku dalam kontainer N₂ cair yang tidak benar (TAMBING *et al.*, 2000b).

Faktor lain yang perlu diperhatikan selama pembekuan *semen* kambing adalah proses *thawing*. Suhu dan lama *thawing* yang tepat sangat diperlukan untuk menghindari gangguan atau kerusakan pada spermatozoa akibat pemanasan yang berlebihan. Standar suhu untuk *thawing semen* beku kambing adalah 37⁰C (EVANS dan MAXWELL, 1987). Dari hasil penelitian terbukti bahwa suhu dan waktu *thawing semen* beku kambing yang terbaik adalah 37⁰C selama 15-30 detik (Tabel 3). Proses penanganan *semen* kambing mulai pengeluarannya dari kontainer, *thawing* dan inseminasi tidak boleh lewat dari 2,5 menit.

Tabel 2. Kualitas *semen* beku kambing yang dikeluarkan dan tanpa dikeluarkan plasma *semen*-nya

| Kualitas <i>semen</i> beku (%) | | | | Narasumber |
|---------------------------------|------------|---------------------------------------|------------|----------------------------|
| Pengeluaran plasma <i>semen</i> | | Tanpa pengeluaran plasma <i>semen</i> | | |
| Motilitas | Daya hidup | Motilitas | Daya hidup | |
| 53,60 | - | 47,10 | - | MEMON <i>et al.</i> (1982) |
| 40,40 | - | 41,40 | - | RITAR dan SALAMON (1982) |
| 69,58 | - | 54,58 | - | DEKA dan RAO (1986a) |
| 54,40 | 56,90 | 38,50 | 49,00 | SITUMORANG (1990) |
| 37,00 | 47,90 | 43,50 | 53,40 | TULI dan HOLTZ (1994) |

Induksi dan sinkronisasi berahi

Induksi dan penyerentakan berahi pada ternak bisa dilakukan dengan dua cara, yaitu: (1) penggunaan alat bantu, seperti *mount-detector*, *pedometer* dan pejantan pengusik; dan (2) aplikasi hormonal. Pada sistem peternakan ekstensif, seperti pada peternakan kambing di Indonesia sangat sulit untuk mengontrol induksi dan sinkronisasi berahi dengan menggunakan alat bantu. Untuk kondisi peternakan yang demikian, maka aplikasi hormonal merupakan yang terbaik. Hormon yang sering digunakan untuk induksi dan sinkronisasi berahi pada ternak kambing adalah progesteron, eCG/PMSG, PGF-2 α dan kombinasinya. Progesteron berperan dalam mengatur siklus berahi melalui mekanisme umpan balik negatif ke hipotalamus, eCG/PMSG berperan untuk perkembangan folikel ovarium, meningkatkan onset berahi dan laju ovulasi, sedangkan PGF-2 α berperan sebagai agen luteolitik dimana akan meregresikan korpus luteum. Dari berbagai hasil penelitian terlihat bahwa ada tiga alternatif aplikasi hormon untuk induksi dan sinkronisasi berahi pada kambing, yaitu (1) injeksi PGF-2 α i.m. dua kali selang 12 hari, (2) implan progesteron selama 14 hari (dosis 6 mg), dan (3) kombinasi progesteron (implan 11 hari), PMSG dosis 400-600 IU dan PGF-2 α (50 μ g) (Tabel 4).

Pelaksanaan IB

Tingginya fertilitas melalui IB sangat ditentukan oleh pelaksanaan inseminasi. Pelaksanaan inseminasi itu sendiri dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu (1) waktu inseminasi, (2) teknik inseminasi, dan (3) volume dan jumlah spermatozoa motil.

Waktu inseminasi berkaitan erat dengan puncak kesuburan ternak betina, yaitu pada waktu menjelang ovulasi. Waktu ovulasi pada kambing 24-36 jam sesudah munculnya gejala berahi (JAINUDEEN dan HAFEZ, 1993c). Waktu inseminasi pada kambing dilakukan beberapa jam sebelum terjadi ovulasi, yaitu 12-18 jam setelah muncul gejala berahi (HAFEZ, 1993). Dari hasil penelitian menunjukkan inseminasi 10 jam setelah munculnya gejala berahi menghasilkan angka konsepsi pada kambing lebih tinggi (78,5%) dibandingkan dengan bila inseminasi 12 jam setelah munculnya gejala berahi (72,1%) (RITAR dan SALAMON, 1983). Sedangkan laporan LEBOEUF *et al.* (2000) menunjukkan bahwa inseminasi yang dilakukan 12 jam setelah munculnya gejala berahi menghasilkan angka konsepsi lebih tinggi (66,9-74,8%) dibandingkan dengan bila diinseminasi antara 12-24 jam setelah munculnya gejala berahi (60,7-66,2%). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa waktu inseminasi pada kambing yang terbaik adalah 10-12 jam setelah munculnya gejala berahi.

Tabel 3. Suhu dan lama *thawing semen* beku kambing

| Suhu | Lama (detik) | Hasil setelah <i>thawing</i> | | | | | Narasumber |
|-------------------|--------------|------------------------------|----------------|----------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|
| | | Motilitas (%) | Daya hidup (%) | Keutuhan akrosom (%) | Kerusakan akrosom (%) | Enzim GOT (unit/ml) | |
| 37 ⁰ C | 12-15 | 67,52 | - | - | 12,35 | - | DEKA dan RAO (1987) |
| 70 ⁰ C | 7 | 36,90 | 39,80 | - | - | 99,90 | TULI <i>et al.</i> (1991) |
| 37 ⁰ C | 30 | 50,00 | 64,36 | 47,54 | - | - | TAMBING <i>et al.</i> (2000c) |

Keterangan: GOT = *glutamic oxaloacetic transaminase*

Tabel 4. Induksi dan sinkronisasi berahi pada kambing melalui aplikasi berbagai hormon

| Hormon | Hasil | | | Narasumber |
|--|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|
| | Respon berahi (%) | Onset berahi (jam) | Lama berahi (jam) | |
| Progesteron (implan 14 hari, dosis 6 mg) | 94,00 | 31,5 | 34,5 | PENDLETON <i>et al.</i> (1992) |
| Progesteron (implan 11 hari + PMSG (400-600 IU) + PGF-2 α (50 μ g)) | 98,10 | 24-72 | - | BARIL <i>et al.</i> (1993) |
| Progesteron (implan 11 hari) + PMSG (400 IU) + PGF-2 α (50 μ g) | 97,10 | 33,0 | - | FREITAS <i>et al.</i> (1996) |
| PGF-2 α (injeksi i.m dua kali selang 12 hari) | 100,00 | 53,1 | 39,4 | ROMANO (1998) |

Teknik inseminasi pada kambing dikenal tiga macam, yaitu inseminasi vagina (*vaginal insemination*), inseminasi serviks (*cervical insemination*) dan inseminasi intra-uterus (*intrauterine insemination*). Dari ketiga teknik inseminasi ini yang praktis digunakan di lapangan adalah inseminasi serviks (*cervical insemination*). Teknik inseminasi ini dilakukan dengan jalan meletakkan *semen* sejauh 3 cm ke dalam serviks dengan bantuan alat spekulum. Sebaliknya teknik inseminasi vagina sama saja dengan perkawinan alam, karena *semen* diletakkan langsung ke dalam vagina bagian anterior. Sedangkan teknik inseminasi intra-uterus harus membutuhkan keterampilan khusus, yaitu meletakkan *semen* langsung ke dalam lumen uterus melalui bantuan alat *laparoscopy* dan dilakukan pembedahan lokal pada tempat penyisipan kanula. Dari berbagai hasil penelitian terbukti bahwa inseminasi serviks menghasilkan angka kebuntingan paling tinggi dibandingkan kedua teknik inseminasi yang lain (Tabel 5), sedangkan volume dan jumlah spermatozoa motil untuk inseminasi serviks adalah 80 juta/0,20 ml atau 120 juta/ml (RITAR *et al.*, 1990; RITAR dan BALL, 1993).

Perbaikan manajemen reproduksi

Tingginya efisiensi reproduksi pada kambing betina dalam kaitannya dengan optimasi program IB dicirikan dengan kecilnya angka perkawinan per kebuntingan (S/C), tingginya angka kebuntingan (*conception rate*) dan angka kelahiran (*kidding rate*), serta optimalnya selang waktu melahirkan sampai bunting (*service period*) dan selang beranak (*kidding interval*). Dengan demikian betina akseptor IB harus memiliki tingkat kesuburan normal.

Melihat kondisi/sistem peternakan kambing di Indonesia yang pada umumnya masih tradisional (ekstensif), maka sangat sulit untuk mencapai hal-hal tersebut di atas dan hanya bisa dicapai dalam suatu sistem peternakan semi intensif ataupun intensif. Untuk mengoptimalkan hal-hal tersebut pada sistem peternakan ekstensif, maka upaya yang dapat dilakukan hanyalah melalui perbaikan faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi kinerja reproduksi ternak kambing, seperti perbaikan pakan, pendeteksian kesehatan reproduksi dan perbaikan kondisi lingkungan perkandangan.

Pakan yang diberikan harus dapat memenuhi kebutuhannya untuk hidup pokok (*maintenance*) dan bereproduksi. Dari berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan tambahan (protein dan energi tinggi) pada ternak kambing betina akan mempercepat pencapaian umur pubertas, berahi dan ovulasi, dan mempertahankan kebuntingan hingga sampai saatnya terjadi kelahiran (NACISH, 1990; MANI *et al.*, 1992; HUSSAIN *et al.*, 1996; HARYANTO *et al.*, 1997; MAIRIZAL, 1998).

Deteksi kesehatan reproduksi ternak kambing terutama pada betina akseptor IB harus dilakukan secara teratur, dengan tujuan untuk mengetahui kemungkinan adanya gangguan pada sistem saluran reproduksinya. Timbulnya gangguan pada sistem reproduksi dapat bersifat *infertilitas* maupun *sterilitas*, sehingga menurunkan efisiensi reproduksi. *Infertilitas* bersifat temporer, artinya masih bisa diobati dan bila sembuh maka ternak akan memperlihatkan aktivitas reproduksi kembali, sedangkan *sterilitas* bersifat permanen dan sulit diobati sehingga ternak tersebut harus *diculling*. Oleh karena itu peranan dokter hewan ataupun ATR (Asisten teknis reproduksi) sangat diperlukan untuk membantu peternak kambing dalam mendiagnosa jenis gangguan reproduksi (kemajiran). Untuk meningkatkan keterampilan dan kesadaran peternak kambing dalam hal manajemen reproduksi, maka perlu dilakukan pembimbingan/penyuluhan secara teratur berupa teknik beternak yang baik dan cara pencegahan atau penanggulangan gangguan reproduksi pada ternaknya secara dini.

Kondisi lingkungan kandang panas dapat menimbulkan *stress*. Pengaruh *stress* dapat memperpendek lama berahi dan penurunan intensitas berahi sehingga menyebabkan kesulitan dalam menentukan waktu inseminasi. HARDJOPRANJOTO (1995) mengatakan bahwa suhu udara yang tinggi dalam kandang akan menurunkan kadar hormon FSH dan LH sehingga akan mempengaruhi kinerja reproduksi, seperti siklus berahi. Untuk menghindari hal demikian, upaya yang dapat ditempuh adalah membuat kandang sesuai dengan ukuran/tipe seekor ternak, pembuatan atap kandang dari bahan yang mudah menyerap panas, menghindari sinar matahari langsung melalui penanaman pohon pelindung di sekitar kandang dan disertai sanitasi kandang yang baik.

Tabel 5. Daya fertilisasi pada kambing dengan menggunakan *semen* beku untuk berbagai metode inseminasi

| Teknik inseminasi | Angka kebuntingan (%) | Narasumber |
|--------------------|-----------------------|--|
| Inseminasi uterus | 65,20 | RITAR dan SALAMON (1983) |
| Inseminasi serviks | 82,10 | RESTALL <i>et al.</i> (1988) |
| Inseminasi vagina | 44,60-66,90 | DAUZIER, 1966 dalam LEBOEUF <i>et al.</i> (2000) |

KESIMPULAN

Untuk memberdayakan teknologi IB pada ternak kambing maka perlu dilakukan upaya penanggulangan terhadap faktor-faktor pembatasnya. Upaya tersebut dapat ditempuh melalui penggunaan pengencer Tris-sitrat-fruktosa disertai dengan penambahan kuning telur maksimal 25%, gliserol 6% dan pengeluaran plasma *semen* untuk mempertahankan kualitas *semen* beku. Selain itu dilakukan ekuilibrisasi pada suhu 4-5°C selama empat jam, pemaparan diatas N₂ cair melalui sistem dua tahap (16 cm di atas permukaan N₂ cair selama dua menit, dan selanjutnya 4 cm di atas permukaan N₂ cair selama tiga menit) sebelum *semen* dimasukkan ke dalam kontainer dan *thawing semen* pada suhu 37°C selama 15-30 detik.

Program induksi dan sinkronisasi berahi perlu dilakukan pada kambing betina akseptor IB. Hormon yang efektif digunakan dalam program ini adalah injeksi PGF-2 α secara intramuskuler dua kali selang 12 hari, implan progesteron selama 14 hari ataupun kombinasi progesteron (implan 11 hari), PMSG (400-600 IU) dan PGF-2 α (50 μ g).

Inseminasi *semen* ke dalam saluran reproduksi kambing betina sebaiknya menggunakan metode inseminasi serviks dengan jumlah spermatozoa motil adalah 80 juta/0,20 ml atau 120 juta/ml. Inseminasi dilakukan 10-12 jam setelah muncul gejala berahi (*onset estrus*).

Untuk mempertahankan tingkat kesuburan normal pada kambing betina akseptor IB, perlu perbaikan manajemen pemeliharaan melalui pemberian pakan tambahan (protein dan energi tinggi), pengamatan kesehatan reproduksi secara teratur dan sanitasi kandang yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- ADAMS, G.P. 1994. Control ovarian follicular wave dynamics in cattle: implication for synchronization and superstimulation. *Theriogenology*. 41: 19-24.
- AGRAWAL, K.P., N.K. SINHA dan A.K. GOEL. 1992. Reproduction behaviour in Indian goats. Research on Goats Indian Experience. Central Institute for Research on Goat, Makhdoom-Mathura, India. pp. 82-93.
- AZAWI, O.I., S.Y.A. AL-DAHASH and F.T. JUMA. 1993. Effect of different diluents on Shami goat semen. *Small Rum. Res.* 9: 347-352.
- BAILEY, J.L. and M.M. BUHR. 1994. Cryopreservation alters the Ca²⁺ flux of bovine spermatozoa. *Can. J. Anim. Sci.* 74: 45-51.
- BARIL, G., B. LEBOEUF and J. SAUMANDE. 1993. Synchronization of estrus in goat: the relationship between time of occurrence of estrus and fertility following artificial insemination. *Theriogenology*. 40: 621-628.
- DEKA, B.C. and A.R. RAO. 1985. Effect of extenders on sperm motility and acrosomal integrity of frozen buck semen. *Indian Vet. J.* 62: 414-417.
- DEKA, B.C. and A.R. RAO. 1986a. Motility of buck spermatozoa during preservation at 5°C with and without seminal plasma. *Indian Vet. J.* 63: 169-170.
- DEKA, B.C. and A.R. RAO. 1986b. Effect of egg yolk levels on quality of frozen buck semen. *Indian Vet. J.* 63: 909-912.
- DEKA, B.C. and A.R. RAO. 1987. Effect of extenders and thawing methods on post thawing preservation of goat semen. *Indian Vet. J.* 64: 591-594.
- EVANS, G. and W.M.C. MAXWELL. 1987. *Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goats*. Butterworths, London.
- FREITAS, V.J.F., G. BARIL, M. BOSCH and J. SAUMANDE. 1996. The influence of ovarian status on response to estrus synchronization treatment in dairy goats during the breeding season. *Theriogenology*. 45: 1561-1567.
- GREYLING, J.P.C. 2000. Reproduction traits in the Boer goat doe. *Small Rumin. Res.* 36: 171-177.
- HAFEZ, E.S.E. 1993. Artificial insemination. In: HAFEZ, E.S.E. 1993. *Reproduction in Farm Animals*. 6th Ed. Lea & Febiger, Philadelphia. pp. 424-439.
- HARDJOPRANJOTO, S. 1995. *Ilmu Kemajiran pada Ternak*. Airlangga University Press, Surabaya.
- HARYANTO B., I. INUNU dan I-K. SUTAMA. 1997. Ketersediaan dan kebutuhan teknologi produksi kambing dan domba. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Hal. 112-131.
- HUSSAIN, Q., H. WALDELAND, Ø. HAVREVOLL, L.O. EIK, Ø. ANDRESEN and I.V. ENGELAND. 1996. Effect of type roughage and energy level on reproductive performance of pregnant goats. *Small Rumin. Res.* 21: 97-103.
- IRITANI, A. 1980. Problems of freezing spermatozoa of different species. Proc. 9th International Congress on Animal Reproduction & AI. Vol. I. pp. 115-132.
- JAINUDEEN, M.R. and E.S.E. HAFEZ. 1993a. Gestation, prenatal physiology and parturition. In: HAFEZ, E.S.E. 1993. *Reproduction in Farm Animals*. 6th Ed. Lea & Febiger, Philadelphia. pp. 213-236.
- JAINUDEEN, M.R. and E.S.E. HAFEZ. 1993b. Reproductive failure in females. In: HAFEZ, E.S.E. 1993. *Reproduction in Farm Animals*. 6th Ed. Lea & Febiger, Philadelphia. pp. 261-286.

- JAINUDEEN, M.R. and E.S.E. HAFEZ. 1993c. Sheep and goat. In: HAFEZ, E.S.E. 1993. *Reproduction in Farm Animals*. 6th Ed. Lea & Febiger, Philadelphia. pp. 330-342.
- LEBOEUF, B., B. RESTALL and S. SALAMON. 2000. Production and storage of goat semen for artificial insemination. *Anim. Reprod. Sci.* 62: 113-141.
- LEBOEUF, B., E. MANFREDI, P. BOUE, A. PIACÈRE, G. BRICE, G. BARIL, C. BROQUA, P. HUMBLLOT and M. TERQUI. 1998. Artificial insemination of dairy goats in France. *Livestock Prod. Sci.* 55: 193-203.
- MAIRIZAL. 1998. *Siklus Birahi dan Profil Hormon Progesteron serta Estradiol Kambing Peranakan Etawah yang Diberi Pakan Mengandung Bungkil Biji Kapuk*. Tesis. Program Pascasarjana-Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- MANI, A.U., W.A.C. KELVEY and E.D. WATSON. 1992. The effects of low level of feeding on response to synchronization of estrus, ovulation rate and embryo loss in goats. *Theriogenology*. 38: 1013-1022.
- MATHEW, J., C.K.S.V. RAJA and K.P. NAIR. 1984. Preservation of buck semen in Tris yolk diluent. *Indian Vet. J.* 61: 964-968.
- MAZUR, P. 1980. Fundamental aspects of the freezing of cells, with emphasis on mammalian ova and embryos. Proc. 9th International Congress on Animals Reproduction & AI. Vol. I. pp. 99-114.
- MEMON, M.A., K.N. BRETZLAFF and R.S. OTT. 1982. Freezability of washed and unwashed goat semen in different extenders. Abstract. Proc. of the Third International Conference on Goat Production and Disease. Arizona, USA. pp. 282.
- NACISH, M. 1990. *Pengaruh Lama Pemberian Pakan Terhadap Angka Ovulasi, Jumlah Anak yang Dilahirkan dan Penampilan Prasapah Kambing Peranakan Etawah*. Tesis. Fakultas Pascasarjana-Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- PENDLETON, R.J., C.R. YOUNGS, R.W. RORIE, S.H. POOL, M.A. MEMON and R.A.GODKE. 1992. Comparison of fluorogestone acetate sponges with norgestomet implant for induction of estrus and ovulation in anestrus dairy goats. *Small. Rumin. Res.* 8: 269-273.
- PRABOWO, A., P. PONGSAPAN, P.C. PAAT dan B. SUDARYANTO. 1995. Peningkatan performans reproduksi kambing betina di padang penggembalaan dengan suplementasi protein dan mineral mikro. Pros. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hal. 196-201.
- RESTALL, B.J., A.J. RITAR, J.B.T. MILTON and S. SRIPONGPUN. 1988. Fertility and kidding rate in Thai native goats inseminated with frozen semen. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. Vol. 17. pp. 306-309.
- RITAR, A.J. and P.D. BALL. 1993. The effect of freeze-thawing of goat and sheep semen at a high density of spermatozoa on cell viability and fertility after insemination. *Anim. Reprod. Sci.* 31: 249-263.
- RITAR, A.J. and S. SALAMON. 1983. Fertility of fresh and frozen-thawed semen of the Angora goat. *Aust. J. Biol. Sci.* 36: 49-59.
- RITAR, A.J. and S. SALAMON. 1982. Effects of seminal plasma and its removal and egg yolk in the diluent on the survival of fresh and frozen-thawed spermatozoa of Angora goat. *Aust. J. Biol. Sci.* 35: 305-312.
- RITAR, A.J., P.D. BALL and P.J. O'MAY. 1990. Artificial insemination of Cashmere goats : effects on fertility and fecundity of intravaginal treatment, method and time insemination, semen freezing process, number of motile spermatozoa and age of females. *Reprod. Fertil. & Dev.* 2: 377-384.
- ROCA, J., J.A. CARRIZOSA, I. COMPOS, A. LAFUENTE, J.M. VAZQUEZ and E. MARTINEZ. 1997. Viability and fertility of unwashed Murciano-Granadina goat spermatozoa diluted in Tris-egg yolk extender and stored at 5 °C. *Small Rum. Res.* 25: 147-153.
- ROMANO, J.E. 1998. Effect of two doses of cloprostenol in two schemes for estrous synchronization in Nubian goats. *Small Rumin. Res.* 28: 171-176.
- SINHA, S., B.C. DEKA, M.K. TAMULU and B.N. BORGOHAIN. 1992. Effect of equilibration period and glycerol level in Tris extender on quality of frozen goat semen. *Indian Vet. J.* 69: 1107-1110.
- SITUMORANG, P. 1990. The effect of diluent on the viability of washed and unwashed goat spermatozoa. *Ilmu dan Peternakan.* 4(2): 270-273.
- SUTAMA, I-K. 1996. Potensi produktivitas ternak kambing di Indonesia. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Hal. 35-50.
- TAMBING, S.N. 1999. *Efektivitas Berbagai Dosis Gliserol di Dalam Pengencer Tris dan Waktu Ekuilibrasi Terhadap Kualitas Semen Beku Kambing Peranakan Etawah*. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- TAMBING, S.N., M.R. TOELIHERE, T.L. YUSUF dan I-K. SUTAMA. 2000a. Pengaruh gliserol dalam pengencer Tris terhadap kualitas semen beku kambing Peranakan Etawah. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner.* 5(2): 84-91.

- TAMBING, S.N., M.R. TOELIHERE dan T.L. YUSUF. 2000b. Optimasi program inseminasi buatan pada kerbau. *Wartazoa*. 10(2): 41-50.
- TAMBING, S.N., M.R. TOELIHERE, T.L. YUSUF dan I-K. SUTAMA. 2000c. Motilitas, daya hidup dan tudung akrosom utuh *semen* kambing Peranakan Etawah pada berbagai suhu *thawing*. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Hal. 236-243.
- THANGEVELU, B. and T.K. MUKHERJEE. 1982. Oestrus cycle lengths and oestrus behaviour studies in the kambing Katjang (Goats). Abstract. Proc. of the Third International Conference on Goat Production and Disease. Arizona, USA. pp. 312.
- TIESNAMURTI, B. 1992. Alternatif pemilihan jenis ternak ruminansia kecil untuk wilayah Indonesia Bagian Timur. Pros. Lokakarya Potensi Ruminansia Kecil di Indonesia Bagian Timur. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hal. 79-86.
- TREDJO, A.G., M.J. ANAYA and G.M. HERNANDEZ. 1996. Effect of egg yolk concentration and the cooling rates on the sperm motility and acrosomal integrity of frozen caprine semen. Proc. VI International Conference on Goats. Vol. 2. pp. 854-857.
- TULI, R.K. and W. HOLTZ. 1994. Effect of glycerolization procedure and removal of seminal plasma on post-thaw survival and GOT-release from Boer goat spermatozoa. *Theriogenology*. 42: 547-555.
- TULI, R.K., R. SCHMIDT-BAULAIN and W. HOLTZ. 1991. Influence of thawing temperature on viability and release of glutamic oxaloacetic transaminase in frozen semen from Boer goats. *Anim. Reprod. Sci.* 25: 125-131.