

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

BUKU AJAR

FISIOLOGI DAN TEKNOLOGI REPRODUKSI

OLEH

HARDIJANTO

dan

SOEHARTOJO HARDJOPRANJOTO



FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2003

BUKU AJAR

FISIOLOGI DAN TEKNOLOGI REPRODUKSI

OLEH

HARDIJANTO

dan

SOEHARTOJO HARDJOPRANJOTO



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

**SURABAYA
2003**

I N S E M I N A S I B U A T A N P A D A D O M B A

Inseminasi buatan pada domba sudah sejak lama dilaksanakan secara besar besaran di Rusia. IB pada domba dimulai di Rusia, oleh karena pada waktu sebelum perang dunia kedua di negara tersebut, dombalah yang memegang peranan penting dalam peternakan, sedang ternak sapi belum begitu penting. Di Australia, Afrika Selatan dan Argentina dan negara industri peternakan lainnya, tehnik IB telah dilakukan pada peternakan-peternakan besar.

Di Indonesia pengelolaan peternakan domba masih bersifat tradisional, sehingga Inseminasi Buatan pada domba masih belum berkembang dan masih bersifat percobaan. Namun demikian, dimasa mendatang, IB ini akan memegang peranan penting dalam program-program peternakan domba di Indonesia.

Keuntungan dan kerugian IB pada domba hampir sama dengan pada sapi. Keuntungan IB pada domba yaitu bila pada perkawinan alam dari seekor domba jantan yang baik hanya menghasilkan beberapa ratus turunan dalam setahun maka dengan melalui IB dapat dihasilkan beribu-ribu turunan dari seekor pejantan dalam setahun. Diduga kerugian

terbesar pada IB domba adalah biayanya relatif mahal, kesulitan menandai dan pemisahan domba betina berahi untuk diinseminasi. Di samping itu semen domba dalam pemakaiannya secara luas dalam program IB belum begitu berhasil.

Pubertas

Jantan. Diferensiasi organ reproduksi pada domba jantan dimulai sejak 35 hari umur konseptus dan skrotum sudah mulai terlihat pada fetus yang berumur 50 - 60 hari. Testes domba umumnya sudah turun pada waktu lahir. Akan tetapi perkembangan yang sempurna dari organ reproduksi baru tercapai pada masa pubertas, pada umur antara 100 - 150 hari atau lebih lama lagi.

Dewasa kelamin domba jantan selain berhubungan erat dengan umur dan berat badannya, dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan terutama iklim dan pakan. Pubertas anak domba dicapai setelah berat badannya mencapai 40 - 60% dari berat domba dewasa. Contoh dari bangsa domba yang cepat pertumbuhannya cepat adalah domba Hampshire dan yang lambat adalah domba Suffolk. Sedang domba hasil persilangan kedua bangsa di

atas umumnya mencapai masa pubertas lebih cepat dibanding rata rata pubertas kedua bangsa domba induknya.

Pubertas dapat dihambat bila pada domba tersebut diberikan pakan yang rendah kualitas maupun kuantitasnya dan iklim yang kurang sesuai. Domba jantan di luar negeri biasanya dipakai pertama kali untuk mengawini betinanya pada umur antara 18 - 20 bulan, karena pada umur tersebut mempunyai fertilitas dan kemampuan yang hampir sama dengan domba dewasa. Rata rata pada umur di atas domba jantan menghasilkan angka kebuntingan antara 70 - 95% pada suatu periode kawin (35 hari).

Betina. Umumnya masa pubertas domba betina dicapai lebih cepat dibanding masa pubertas domba jantan. Pada saat pubertas, domba domba betina akan mulai memperlihatkan kegiatan kelamin yang sering disebut berahi atau estrus. Umumnya domba betina pada umur antara 9 - 10 bulan sudah mulai digunakan sebagai bibit. Menurut Hafez, (1980) pubertas domba betina terjadi pada umur 6 - 7 bulan atau beratnya sekitar 50 - 60% dari berat induknya. Namun disarankan sebaiknya domba-domba betina dikawinkan setelah umurnya antara satu sampai dua tahun, karena perkembangan tubuhnya yang telah siap untuk bun-

ting dan merawat anaknya setelah dilahirkan nanti.

Musim reproduksi

Jantan. Domba domba jantan tidak memperlihatkan suatu musim reproduksi yang jelas seperti umumnya ditemukan pada domba betina, tetapi pengaruh variasi musim pada produksi dan sifat semennya cukup nyata. Kualitas semen (Konsentrasi, daya gerak, persentase hidup atau normal dan aktivitas metabolisme sel spermatozoa) umumnya lebih tinggi pada musim gugur.

Pengaruh musim bukan saja dipengaruhi oleh suhu panas, tetapi juga oleh lamanya siang hari. Kualitas semen akan menurun sesuai dengan meningkatnya lama siang hari yang terjadi. Sterilitas sering terjadi pada bangsa-bangsa yang domba berbulu hitam asal Inggris di atas garis lintang 35°. Panas yang kontinu akan lebih buruk pengaruhnya dari pada pergantian suhu tinggi dan rendah.

Penempatan kegiatan reproduksi domba-domba jantan pada ruang an dingin dan pencukuran bulu sebelum musim panas dapat mencegah sterilitas domba yang sering terjadi di musim panas.

Betina. Kegiatan reproduksi pada kebanyakan bangsa domba di daerah yang beriklim sedang terbatas pada musim gugur dan dingin. Gejala gejala berahi dom-

ba yang timbul di musim tersebut dinamakan *Breeding season* atau musim reproduksi, di mana mereka telah siap kawin atau di kawinkan. Selama musim semi dan panas domba domba betina dewasa dalam keadaan anestrus, yaitu suatu keadaan seperti sebelum pubertas. Hal di atas berkaitan dengan jaminan bagi anaknya agar dapat lahir pada musim semi atau panas yang relatif cukup tersedia pakan dan mengurangi resiko mati akibat kedinginan.

Berahi domba betina normal di Indonesia yang beriklim tropis umumnya berlangsung secara teratur setiap antara 18 - 24 hari sekali. Tidak nampak adanya pengaruh musim atau iklim terhadap kegiatan reproduksi domba-domba lokal tersebut.

Selain suhunya yang relatif konstan, di Indonesia tidak terjadi perbedaan lamanya siang hari baik di musim panas ataupun hujan, sehingga tidak membatasi kegiatan reproduksi domba. Dengan demikian berdasarkan lama bunting domba sekitar 150 hari, maka domba betina di Indonesia dapat beranak dua kali dalam setahun.

Sifat sifat semen domba

Semen domba jantan biasanya berwarna putih cream, volume dan konsentrasinya sangat bervariasi tergantung cara pengambilannya. Bila semen diambil de

ngan memakai vagina buatan maka volumenya berkisar antara 0.5 - 2.5 ml dengan konsentrasi 1.5 - 3 juta/mm³, dan umumnya 90% dari jumlah tersebut adalah hidup.

Disamping itu besarnya abnormalitas sel spermatozoa domba berkisar antara 5 - 15% dan bila dijumpai besarnya abnormalitas > dari 25% menunjukkan bahwa semen tersebut rendah fertilitasnya.

Dengan memakai vagina dari hewan betina yang tidak berahi volume yang dicapai ± 1 ml dengan konsentrasi kira-kira 2.5 - 3 juta/mm³. Dengan jalan rangsangan listrik volumenya dapat mencapai 2 - 3 ml dengan konsentrasi 1.5 juta/mm³. Ini berarti bahwa volume semen akan semakin besar dengan memakai rangsangan listrik sedang konsentrasi tertinggi dicapai dengan memakai vagina buatan. Jumlah seluruh sel spermatozoa dalam setiap ejakulasi menurut Milowanov dengan vagina buatan : 2 - 4 ribu juta sel spermatozoa sedang memakai rangsangan listrik jumlah sel spermatozoa per ejakulasi : 3.5 - 4 ribu juta. Untuk setiap kali IB pada domba diperlukan 50 - 60 juta spermatozoa yang hidup. Derajat keasaman semen domba yang subur antara 5.9 - 7.0, sedang domba jantan yang kurang subur derajat keasamannya dapat mencapai 7 - 8 (bersifat basa).

Lama hidup sel spermatozoa domba jantan bila disimpan dalam bahan pengencer pada suhu 4°C adalah \pm 12 hari, jika kualitas semen sangat baik dapat disimpan sampai 21 hari. Bentuk-bentuk sel spermatozoa domba yang abnormal terutama pada semen yang rendah kesuburannya antara lain: tidak berekor, ekor menggulung, lehernya patah, kepala atau ekor ganda. Tidak berekor dan ekor menggulung adalah bentuk abnormalitas yang banyak dijumpai pada semen yang diambil dari ejakulasi pertama dan kedua setelah domba istirahat lama. Oleh karena itu dianjurkan untuk tidak memakai semen dari ejakulasi-ejakulasi awal setelah masa istirahat, karena mempunyai kesuburan yang rendah, sehingga semen yang demikian akan menghasilkan angka kebuntingan yang rendah.

Cara pengumpulan semen domba

Tiga cara telah dipakai untuk mengambil semen domba yaitu dengan memakai vagina domba betina, vagina buatan dan dengan rangsangan listrik dengan hasil yang sangat memuaskan.

a. Memakai vagina hewan betina

Cara ini adalah cara yang paling sederhana dan mudah, praktis, tidak membutuhkan peralatan, hanya dibutuhkan beberapa domba betina untuk

pemancing. Domba yang digunakan sebaiknya domba betina yang tidak berahi, sebab pada domba yang berahi di dalam alat kelaminnya akan mengandung banyak lendir yang dapat mengotori semen yang diperoleh dan juga akan menurunkan kualitas semen. Pada domba yang tidak berahi keadaan alat kelaminnya kering dan dengan demikian kualitas semen yang diperoleh lebih baik. Domba betina harus diikat antara dua pancang dan segala cairan di dalam alat kelamin harus dibersihkan sebelum dipakai. Semen diambil segera setelah pengawinan selesai dengan memakai pipet khusus, atau dengan kapas steril untuk dihisap yang kemudian diperas untuk ditampung semennya.

Domba jantan yang menblak untuk mengawini betina yang tidak berahi dapat dilatih dengan mencobanya beberapa kali. Biasanya dengan latihan beberapa hari saja cukup membuat domba jantan mau mengawini. Interval pengawinan pertama dan kedua tak boleh kurang dari 15 menit, dan dalam 1 hari dapat dilakukan 3 - 8 kali pengawinan.

b. Memakai vagina buatan

Vagina buatan yang dipakai untuk mengumpulkan semen pa-

da domba sama dengan pada sapi hanya ukurannya yang lebih kecil. Alatnya terdiri dari selongsong karet yang tebal dengan 1 pentil untuk mengisi air panas dan udara supaya dicapai tekanan yang sedang. Selongsong karet tipis dibagian dalam dari selongsongan karet yang tebal. Di antara Selongsong karet tebal (luar) dan yang tipis (dalam) dipompakan masuk air panas (45 - 50°C) dan udara melalui lobang pentilnya bila vagina buatan akan digunakan. Corong karet dipasang di salah satu ujung vagina buatan itu dan diujung yang lain diberi pelicin (vaselin atau tragacanth kira-kira 1/3 panjang vagina buatan pada waktu hendak dipakai.

R/ Tragacanth 6 gram.
Glycerin 10 ml
Aquadest ad. 100 ml

Disimpan dalam tempat yang dingin. Suhu vagina buatan sangat berperan sebab bila terlalu panas atau dingin domba jantan akan menolak. Suhu vagina buatan berkisar antara 41- 44°C.

Sebagai hewan pemancing dapat dipakai domba betina yang berahi, dan yang tidak berahi ataupun domba betina tiruan. Bila domba betina

yang dipakai untuk pemancing, maka vagina buatan dipasang di sebelah kanan domba betina yang dipegang tangan kanan operator sambil jongkok disebelah kanan domba betina. Bila domba jantan sudah menaiki domba betina maka preputium pejantan ditarik ke samping dengan tangan kiri dan penisnya dimasukkan ke dalam vagina buatan. Pada saat domba jantan mengadakan desakan ke muka, pada saat itulah semen domba dipancarkan. Hasil semen dengan cara ini volumenya antara 1-2 ml. Bila dipakai domba tiruan sebagai pemancing, maka diperlukan beberapa waktu untuk latihan. Domba jantan akan lebih cepat memberikan reaksi bila pada bagian belakang domba betina tiruan itu diberikan sekresi yang berasal dari alat kelamin domba betina.

c. Memakai rangsangan listrik

Dipakai untuk pertama kali oleh Gunn terdiri dari 2 elektroda dari tembaga yang tebal, sebuah pengukur voltage dan alat pnpung. Domba jantan yang akan diambil semennya harus diikat pada sebuah meja dalam keadaan berbaring di atas meja. Semen yang terbaik diperoleh jika penisnya ditegangkan

dulu dengan meluruskan tekuk sigmoid, sebelum ejakulasi terjadi dengan demikian maka semen yang diperoleh akan bersih, bebas dari kotoran yang berasal dari preputium. Bila ejakulasi terjadi sebelum penis menegang maka semen yang keluar akan tercemar oleh kotoran yang berasal dari preputium. Hal ini dapat dihindari dengan mencuci praeputium sebelum dirangsang. Caranya : sebuah elektroda rectum, ujungnya dimasukkan beberapa cm ke dalam anus, elektroda lumbal ditekankan pada kulit dekat ruas tulang pinggang ke 4 yang dibasahi air. Pancaran semen akan diperoleh setelah memberikan 7 kali rangsangan sebesar 30 volt selama 5 detik yang diselingi istirahat beberapa detik dan diulang hingga 10 kali dipasang dan dilepaskan dihentikan berturut-turut. Dengan cara ini diperoleh 2 - 3 ml semen.

Kebaikan rangsangan listrik

- tidak memerlukan syahwat yang tinggi.
- pancaran semen mempunyai volume yang terbanyak.
- dapat dipakai pada binatang-binatang liar.
- waktunya relatif cepat.
- Hewan yang sakit atau cacat kakinya dapat diambil.

Kejelekan rangsangan listrik

- Bila domba jantan lemah syahwat dapat ada kemungkinan kurang baik kualitas pejantan.
- kalau penisnya tidak ereksi pada saat ejakulasi, semen bisa tercemar oleh kotoran dari praeputium.
- dapat menimbulkan lemah syahwat pada domba-domba yang sering diambil semennya dengan rangsangan listrik.

Sumber listrik dapat dipakai 110 volt yang dengan memakai transformator yang tegangannya diubah sesuai dengan yang dikehendaki, misalnya sampai 5 volt, 8 volt atau 15 volt sampai voltage maksimum yang dapat diterima domba jantan itu (30 volt), dan disusul dengan ejakulasi semen.

Pengenceran semen domba

Satu kali ejakulasi pada domba mempunyai volume yang sangat rendah yaitu 0.5 - 2 ml semen dan konsentrasinya antara 1500 - 3000 juta/ml semen. Oleh karena itu untuk pemakaian dalam IB semen harus diadakan pengenceran sehingga menjadi lebih mudah untuk dibagi-bagikan dalam tiap dosis semen.

Tujuan pengenceran semen pada domba saat ini masih terbatas pada peningkatan volume se-

men dan penyimpanannya pada suhu dingin di atas suhu beku. Sudah banyak bahan pengencer yang telah dicoba pada semen domba seperti kuning telur sitrat, kuning telur glycine dan beberapa bahan lain dengan penambahan glycerol.

Milowanov telah membuat 3 macam bahan pengencer hanya untuk meningkatkan volume, bukan untuk menyimpan pada suhu dingin.

1. Pengencer glucosa fosfat

R/ Nat fosfat ($\text{Na}_2\text{HPO}_4\text{H}_2\text{O}$)	2.08
Kal fosfat (KH_2PO_4)	0,08
Glukosa	3.20
Aquadest ad	100.00

2. Pengencer glucosa sulfat

R/ Nat sulfat	0.42
Glukosa	4.80
Aquadst ad	100.00

3. Pengencer glucosa tatarat

R/ Kal. Nat. Tatarat	0.84
($\text{C}^4\text{H}^4\text{O}^6\text{Na.K.4H}^2\text{O}$)	
Pepton	0.50
Glukosa	4.80
Aquadest ad	100.00

Dari ketiga bahan pengencer di atas untuk domba, Milowanov mengambil kesimpulan dari percobaannya bahwa bahan pengencer glucosa fosfat-lah yang terbaik. Berarti semen akan tetap memiliki angka kesuburan yang tinggi bila diencerkan dengan bahan pengencer glukosa posfat dari

pada diencerkan dengan bahan pengencer yang lain.

Grann dan Winter dari Amerika Serikat membuat bahan pengencer fosfat yang terdiri dari:

R/ Na fosfate	2.0
($\text{Na}_2\text{HPO}_4\text{12H}_2\text{O}$)	
Kal fosfat (KH_2PO_4)	0.2
Aquadest ad	100.0

Bahan ini disterilkan dengan memanaskan sampai suhu mendidih dan didinginkan sampai suhu kamar. Kemudian dicampurkan kuning telur dengan perbandingan yang sama. pH dari bahan pengencer ini harus + 6.75. Citrate atau bicarbonat dapat menggantikan fosfat pada bahan pengencer kuning telur fosfat di atas. Demikian pula Sulfa-thiasol dapat juga dipakai sebagai pengganti antibiotika untuk mengontrol perkembangan mikroorganisme dalam semen. Penggantian fosfat atau sitrat dengan glycine juga ternyata mempunyai pengaruh meningkatkan daya hidup sel spermatozoa dalam bahan pengencer.

Josioka dkk. (1951) mencoba 2 macam bahan pengencer untuk semen domba dan kambing. Susunan bahan pengencer pertama :

R/ Boric acid 2%	- 2 bag.
(H^3BO^3)	
Nat. bikarbonat 1%	- 1 bag.
(NaHCO^3)	

dipakai untuk mengencerkan semen domba atau kambing dengan perbandingan 1 : 3. Sedang susunan bahan pengencer kedua :

R/ Na. Sulfamerazine	0.3%
Homosulfamin	0.2%
Nat. Citrate	5.0%

Bahan pengencer ini ditambahkan pada semen dengan perbandingan 1 : 1. Kedua bahan pengencer ini dapat menghasilkan angka kebuntingan 56 - 65%.

Air susu yang telah dimasak telah dicoba oleh banyak peneliti sebagai bahan pengencer dari semen domba. Dengan tidak menambahkan antibiotika pada bahan pengencer air susu dapat memberikan angka kebuntingan sebesar 51%, sedang bila ditambahkan antibiotika meningkat menjadi 65% setelah semen disimpan 12 jam pada suhu 5 C.

Ada korelasi yang positif antara jumlah sel spermatozoa yang didepositkan dengan tingginya angka kebuntingan, tetapi dijumpai adanya korelasi yang negatif antara tingginya pengenceran dengan daya hidup dan motilitas sel spermatozoa yang diencerkan. Ini berarti bahwa pengenceran yang tinggi pada semen domba dapat menurunkan kesuburannya. Satu kali ejakulasi semen pada domba yang mempunyai volume 1 ml dan konsentrasi 3000 juta sel spermatozoa

bila diencerkan 1 : 8 dengan bahan pengencer, dan diinseminasikan sebesar 0.2 ml untuk setiap domba betina, memungkirkan ± 50 ekor domba betina dapat di IB yang deposit semennya pada kanalis servikalis dan masing-masing dosis 60 juta sel spermatozoa setiap kali IB.

Dosis inseminasi pada domba

Baik terhadap semen segar maupun semen yang sudah diencerkan, perlu diketahui berapa volume semen atau berapa banyak sel spermatozoa yang optimum yang masih memberikan angka kebuntingan yang tinggi.

Pada permulaan pemakaian IB di Rusia, dosis yang dipakai pada domba untuk satu kali IB adalah 0.05 ml untuk semen segar yang mengandung 130 juta sel spermatozoa akan memberikan angka kebuntingan yang cukup baik. Laporan berikutnya juga dari Rusia, menyatakan bahwa dengan dosis 0.03 ml semen segar yang mengandung 74 juta sel spermatozoa ternyata memberikan angka kebuntingan yang sama baiknya dengan dosis 0.05 ml semen. Untuk IB, maka besarnya dosis semen domba yang telah diencerkan 1 : 1 atau 1 : 2 dengan bahan pengencer adalah 0.05 - 0.1 ml, tergantung kualitas semennya. Dari laporan para peneliti membuktikan bahwa pengenceran semen domba lebih dari 1 : 2, da-

pat menurunkan kualitas semen tersebut.

Dari suatu penelitian yang terakhir dilaporkan bahwa volume semen untuk setiap kali IB pada domba sangat tergantung pada tempat penumpahan semen dalam alat kelamin domba betina. Bila semen ditumpahkan pada kanalis servikalis dibutuhkan minimum 50 juta sel spermatozoa yang motil untuk setiap inseminasi. Bila semen ditumpahkan pada bagian anterior vagina seperti dilakukan pada awal pemakaian IB di Rusia, diperlukan sekitar 500 juta sel spermatozoa yang motil untuk setiap kali IB.

Saat IB yang baik pada domba

Saat yang paling tepat untuk mengadakan inseminasi pada domba betina adalah pada pertengahan kedua dari masa berahi. Ini disebabkan karena saat ovulasi pada domba terjadi antara 11 jam menjelang sampai 7 jam setelah berakhirnya masa berahi. Inseminasi yang dilakukan 14 - 28 jam setelah terlihatnya berahi pertama adalah waktu yang terbaik untuk menghasilkan angka kebuntingan yang tinggi. Dari laporan yang lain, inseminasi dilakukan pada domba yang hidup bebas dilapangan, yang dilakukan 4 - 20 jam setelah mulainya estrus, dapat meningkatkan kesuburan semen sampai

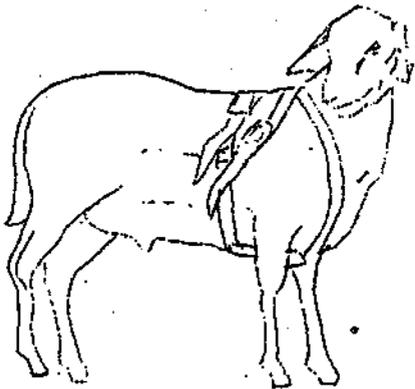
79%. Agar dicapai angka kebuntingan yang tinggi sebaiknya domba dikawinkan atau di IB minimal dua kali selama masa berahi.

Menandai berahi domba betina

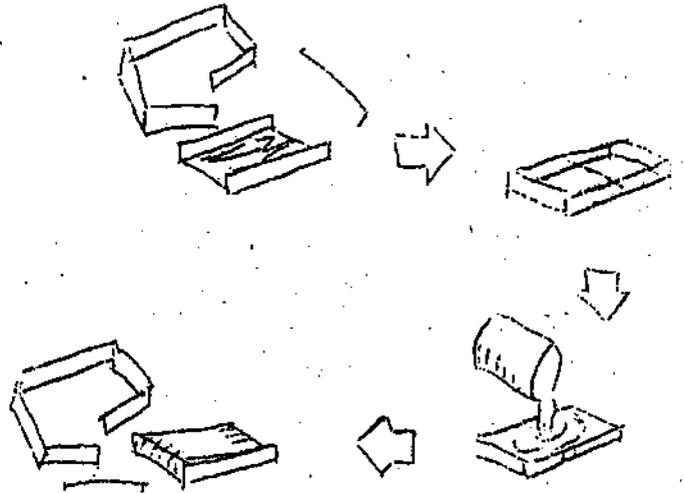
Tanda-tanda berahi pada domba agak sukar diketahui karena gejala-gejala berahi yang klinis, tidak begitu jelas terlihat. Pada sapi, kuda dan babi hal ini mudah diketahui dengan kebengkakan vulva dan adanya lendir yang keluar dari alat kelamin.

Pada domba, vulva yang bengkak dan lendir yang keluar pada waktu berahi tidak jelas, sehingga mengakibatkan sukarnya memilih domba betina mana yang sedang berahi. Tanda berahi pada domba yang sering terlihat adalah bahwa domba sering mengeluarkan suara, selalu ingin dekat dengan domba jantan, sering juga nampak menaiki temannya, bersedia menerima dan diam saja bila dinaiki atau dikawini domba jantan. Oleh karena itu untuk memilih domba betina yang berahi dalam suatu kawanan ternak, perlu dipakai domba jantan pengusik (teaser ram). Domba domba betina yang berahi biasanya dapat diketahui oleh domba jantan pengusik. Sebagai domba pengusik dapat digunakan domba-domba jantan yang dipasang kain penutup dada dan perutnya, se-

hingga penis domba itu terlindung dan tidak dapat mengawini domba betina yang berahi. Selain itu dapat pula dipakai domba jantan yang sudah divasektomi yakni domba jantan yang mengalami pemotongan vas deferennya pada bagian bawah sehingga domba-domba ini tidak dapat mengeluarkan semen dari penisnya. Semen akan tertahan di dalam epididimis bila kedua ujung potongan pasangan vas deferens tersebut diikat. Domba yang demikian umumnya masih mempunyai libido yang besar. Dapat pula penandaan berahi pada domba menggunakan domba pengusik yang dipasang kain yang mengandung zat warna atau dipasang alat pemberi tanda (crayon) di bagian dadanya (lihat gambar).



Gambar Cara menyandang crayon



Gambar Membuat dan menempel zat warna trayon pada kotak penampung

Zat warna akan keluar/mewarnai punggung dari setiap betina yang dinaiki pejantan tersebut karena adanya gesekan atau tekanan. Seperti telah dikatakan di atas hanya betina yang berahi sajalah yang bersedia dinaiki pejantan. Dengan demikian jelas bahwa domba yang tercatat punggungnya dalam hal ini jelas menunjukkan berahi. Domba betina yang diketahui sedang berahi harus segera dikeluarkan dari kelompoknya agar dapat dilakukan IB padanya.

Cara inseminasi

Satu-satunya cara inseminasi pada domba ialah dengan cara vaginal yakni dengan pertolongan spekulum yang kecil yang khusus untuk domba. Semennya disemprotkan pada bagian serviks. Diperlukan lampu senter untuk memberikan penerangan pada bagian dalam saluran alat kelamin.

Alat penyemprotnya, di Rusia dipakai alat yang dapat memuat semen untuk 20 kali inseminasi. Hal ini berguna untuk menghemat waktu. Di Uruguay oleh Fabre telah dibuat alat semprot yang dapat dipakai untuk 70 kali inseminasi dengan tidak usah diisi lagi. Setiap 2 ekor betina alat ini dipakai, dibersihkan dengan alkohol 70% demikian pula dengan spekulumnya harus dicuci dengan alkohol 65% setiap setelah pemakaian.

Kandang pemacek harus dibuat sedemikian rupa agar pada waktu mengadakan inseminasi, alat ke-

lamin domba tingginya sama dengan posisi tangan kita. Untuk memenuhi hal ini kandang pemacek harus tersedia meja yang cukup tinggi dan domba ditaruh di atas meja dalam keadaan berdiri atau dibuat lobang di kandang itu dan inseminator berdiri pada lobang itu, sehingga mempunyai tinggi yang sama dengan tempat alat kelamin domba itu. Kalau spekulum telah kita pasang pada alat kelamin dan serviks telah ditemukan, maka pada katheter yang berisi semen dimasukkan melalui spekulum tadi dan ujung katheter harus beberapa cm di dalam serviks, kemudian segera isinya disemprotkan masuk ke dalam serviks.

Domba betina yang dalam 30 - 40 hari tidak berahi lagi dianggap bunting. Domba-domba betina yang menunjukkan tanda berahi lagi setelah diinseminasi, perlu diulang inseminasinya ulangan supaya angka kebuntingannya bertambah.

INSEMINASI BUATAN PADA KAMBING

Pubertas

Umur pubertas kambing sangat bervariasi tergantung pada tingkat nutrisi, kesehatan dan bangsa kambing. Menurut Smith tahun 1980, masa pubertas kambing be-

tina ditandai dengan timbulnya gejala berahi yang pertama pada umur 6 - 8 bulan. Tetapi pada kambing *pigmy* hal tersebut terjadi lebih awal ± 3 bulan. Sosroamidjojo (1981) menyatakan bah-

wa pubertas kambing dicapai setelah umur 6 bulan, tapi masih kurang baik untuk dikawinkan.

Dianjurkan agar mengawinkan kambing jantan atau betina setelah berumur 15 sampai 18 bulan, sebab perkawinan kambing pada umur muda sering kali kebuntingannya sangat lemah, persentase kembar yang kecil dan bahkan dapat menimbulkan gangguan reproduksi yang lebih merugikan. Kambing kacang di Indonesia dapat mencapai pubertas pada umur antara 4 - 6 bulan untuk yang betina dan 8 - 10 bulan untuk yang jantan. Menurut Djoharyani (1982) kambing betina dikawinkan pertama kali pada umur antara 6 - 12 bulan.

Reproduksi kambing jantan

Susunan anatomi dan fisiologi alat reproduksi kambing jantan hampir mirip dengan domba jantan. Kambing jantan tetap mampu mengawini sampai umur lebih dari 10 tahun. Secara efisien dan umumnya seekor pejantan di dalam peternakan akan dipertahankan hingga umur 3 - 5 tahun. Secara alamiah seekor pejantan mampu melayani 30 - 40 ekor betina. Sedang seekor jantan pengusik yang baik dapat menandai berahi 80 - 100 betina.

Reproduksi kambing betina

Ovarium kambing dewasa berbentuk bulat, oval atau meman-

jang dengan ukuran yang berbeda-beda, terpanjang sampai 2.2 cm pada kambing Eropa. Berat ovarium berkisar antara 1.8 - 3.5 gram tergantung jumlah korpus luteum. Pada fase folikuler ovarium tampak licin mengkilat, dan folikel yang besar sering terlihat terang tembus atau kebiruan, diameternya 1.2 cm. Jika didapatkan banyak folikel yang besar, seolah ovarium kambing seperti buah anggur sedang ovarium kanan biasanya lebih aktif dari pada yang kiri.

Tuba Falopii kambing relatif panjang dan berkelok-kelok, sedang tanduk rahimnya hampir lurus bila tidak bunting dan berbenjol-benjol bila kambing bunting. Selama bunting karunkula di dalam tanduk rahim kambing berkembang lebih baik yang banyaknya antara 115 - 120 buah. Bentuk karunkula kambing cekung dan letaknya berderet membentuk empat baris pada setiap tanduk rahim. Badan rahim kambing biasanya pendek dan bertemu dengan bagian leher rahim yang berstruktur jaringan ikat. Sedang panjang leher rahim kambing antara 5 - 6 cm dan ada lipatan transversal di dalamnya.

Vagina kambing panjangnya sekitar 7.3 cm dan bagian vestibulumnya sekitar 3.6 cm. Sedang divertikulum suburetralis terletak di atas lantai vagina dan kadang didapatkan saluran Gart-

ner pada salah satu sisi vagina bagian bawah. Saluran tersebut pada kambing dapat membesar dan menebal, mengandung mukus berwarna kekuningan dan pigmentasi hitam, yang terlihat di sekitar vestibulum vagina.

Kambing termasuk hewan poli-estrus yang memperlihatkan gejala berahi secara teratur dengan jarak waktu yang tertentu. Di daerah yang beriklim sedang keadaan berahi kambing sangat dipengaruhi oleh musim, sedang di daerah tropis seperti di Indonesia rupanya tidak demikian sehingga kegiatan reproduksinya dapat berlangsung sepanjang tahun. Namun pengaruh musim terhadap reproduksi kambing di daerah tropis mungkin terjadi, akibat kekurangan pakan pada musim kering yang panjang dan bukan lamanya waktu siang hari.

Siklus berahi kambing yang normal akan terulang setiap 18 sampai 21 hari dan lamanya berkisar antara 24 - 48 jam. Menurut Devendra (1983) siklus berahi kambing dibedakan menjadi siklus berahi yang normal (15 - 28 hari), sedang yang panjang bila waktunya lebih dari 28 hari dan yang pendek bila kurang dari 15 hari. Dilaporkan Smith (1980) siklus berahi kambing yang pendek sering terjadi kurang dari 12 hari, bahkan hanya antara 5 - 7 hari dan sering dialami oleh kambing betina muda.

Dalam keadaan berahi umumnya kambing selalu mengembik, menggosokkan bagian tubuhnya pada dinding kandang, selalu ingin dekat dengan kambing jantan, membiarkan tubuhnya dinaiki dan bersedia dikawini. Dalam keadaan berahi yang sempurna sering alat kelaminnya membengkak, berwarna merah, agak basah dan sedikit lebih hangat.

Penentuan berahi kambing paling tepat menggunakan uji kadar hormon progesteron. Pada saat berahi konsentrasi progesteron darah kambing mencapai kadar yang terendah (0.107 ng/ml) dan yang tertinggi sekitar 3.4 ng/ml pada hari ke 11 siklus berahi. Selain itu ovulasi pada kambing betina terjadi antara 12 - 36 jam setelah nampak gejala berahi.

Tidak timbulnya berahi kembali pada kambing yang telah dikawinkan merupakan indikasi awal terjadinya kebuntingan. Pengertian tersebut tidak 100 % benar, sebab dalam keadaan bunting, kambing betina masih sering memperlihatkan gejala berahi. Adakalanya kambing dapat juga tidak menampakkan gejala berahi walaupun tidak bunting (bunting semu). Penentuan kebuntingan dini pada kambing betina sering tepat menggunakan uji kadar progesteron dalam serum darahnya. Apabila kadar progesteron serum di bawah 1 ng/ml se

telah 21 hari dikawinkan, dapat dipastikan bahwa kambing tersebut tidak bunting. Akan lebih tepat lagi pemeriksaan kebuntingan kambing apabila dilakukan pembedahan (laparotomi) pada umur bunting di atas 42 hari.

Lama bunting kambing antara 143 sampai 151 hari dengan rata-rata 148 hari dan biasanya anak jantan dan anak kembar yang dikandung akan dilahirkan lebih awal dari pada anak betina dan anak tunggal. Disamping itu lama bunting kambing di daerah tropik lebih pendek dari pada di daerah sub-tropik.

Hampir seluruh bangsa kambing kesuburannya tinggi. Mc Do well dan Bove (1977) mengatakan bahwa kambing termasuk ruminansia yang prolifrik, mampu berovulasi dan juga beranak lebih dari satu. Namun tingkat nutrisi yang diberikan sebelum dan selama kebuntingan sangat berpengaruh. Induk kambing Jamnapari dan Barbari akan beranak lebih sedikit bila diberikan ransum berenergi tinggi Menurut Devendra (1980) umur dan pengalaman beranak dapat juga mempengaruhi frekuensi kelahiran kembar. Induk kambing yang pernah beranak mampu melahirkan anak lebih banyak dari pada induk yang masih muda atau sangat tua. Frekwensi kelahiran kembar pada kambing berkisar antara 150 - 180 %. Selain tingkat kesubur-

an dan jumlah fetus dalam kandungan bangsa kambing yang primitif relatif rendah, persentase beranaknyapun rendah dengan tingkat kematian yang tinggi (> dari 20 %) selama beberapa hari setelah dilahirkan). Umumnya penampilan reproduksi kambing perah lebih baik dibanding dengan kambing potong. Sedang perbandingan jumlah kelahiran tunggal, kembar dua, tiga dan empat dari setiap induk dinyatakan sebagai 32 : 53 : 14 : 1. Anak tunggal paling sering terjadi pada induk kambing yang baru pertama kali beranak dari pada induk kambing yang pernah melahirkan dengan perbandingan 70 : 30.

Menurut Rumich (1987) dan Sosroamidjojo (1981), kambing kacang di Indonesia mampu melahirkan anak sampai kembar empat setiap induk dalam satu periode kebuntingan. Dianjurkan agar peternak berhati-hati dan mengatur cara menyusu anak kambing yang lahir kembar lebih dari dua ekor. Djoharyani (1982) melaporkan kelahiran anak tunggal sangat jarang, yang paling sering adalah kelahiran kembar dua dan tiga, sedang kembar lima pada kambing kacang di Jawa Timur adalah yang maksimal.

Rata-rata kambing di daerah tropik beranak tiga kali dalam dua tahun. Jarak beranak kambing biasanya bervariasi

nurut bangsa, umur induk, pengelolaan dan nutrisi, untuk kambing *Jamnapari* di India sekitar 340 hari. Diduga bahwa selang beranak pada kambing di daerah rawan gizi dan kalori berkisar antara 10 - 12 bulan. Menurut Sosroamidjojo (1981) dengan tatalaksana ternak yang baik kambing di Indonesia mampu beranak dua kali dalam setahun. Rata-rata kambing masih dapat beranak sampai umur 8 tahun.

PRODUKSI SEMEN

Untuk memperoleh semen yang berkualitas baik, perlu diperhatikan hal-hal yang berhubungan dengan keadaan atau kondisi kambing. Beberapa hal yang dapat dilakukan sehingga kualitas dan kuantitas semen kambing yang dihasilkan baik antara lain :

Pemeliharaan kambing jantan

Kambing jantan pemacek akan dipilih dari kelompok kambing jantan unggul. Sebaiknya kambing pemacek mendapatkan kualitas dan kuantitas pakan yang memadai guna mendukung kondisinya. Pakan asal dari biji-bijian yang berprotein tinggi dapat menghasilkan sel spermatozoa yang mampu hidup lama dan motilitasnya tinggi.

Seleksi pejantan

Pejantan harus melalui uji dalam segi kepentingan repro-

duksinya yang mencakup kondisi fisik ternak, evaluasi libido (agresivitas kawih) dan evaluasi semen.

Ternak dengan kondisi tubuh yang lemah tidak akan mampu menghasilkan semen yang berkualitas baik antara lain keadaan kaki belakang kambing cukup panjang, tidak terlalu lurus, bentuk kuku kukunya bagus dan kondisi kakinya cukup kuat untuk mendukung berat badannya. Disamping itu pada skrotum kambing sebaiknya tidak terdapat luka, lecet atau penyakit kulit lainnya. Kedua testisnya berbentuk oval, telah ada sejak lahir, secara fisiologik berukuran besar atau sebanding dengan berat tubuhnya, dan cukup kenyal.

Melatih pejantan

Pejantan mulai dilatih untuk memacek pada umur sekitar satu tahun. Sementara kambing betina yang berpenampilan tenang dapat baik yang sedang berahi ataupun tidak dapat digunakan sebagai pemancing. Dapat juga kambing pejantan dilayani memakai semacam patung atau kambing tiruan.

Beberapa keadaan yang perlu diperhatikan dalam melatih kambing pejantan :

- Pejantan mempunyai kondisi fisik yang bagus dan minimal berumur satu tahun.
- Ditangani hanya oleh seorang pelatih yang tetap.

- Latihan dilakukan dengan te-
liti dan cermat pada waktu
yang selalu sama.
- Pelatih harus sabar dan me-
nyayangi ternaknya.

PENGAMBILAN SEMEN

Pengambilan semen kambing jantan dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu dengan memakai vagina buatan, rangsangan listrik dan menggunakan vagina kambing betina (pengisapan memakai tampon).

a. Vagina buatan

Vagina buatan yang digunakan untuk mengambil semen pada kambing sama dengan yang digunakan untuk domba, berukuran lebih kecil dari vagina buatan untuk sapi. Menurut Marry C.S. (1980) volume semen kambing yang ditampung menggunakan vagina buatan berkisar antara 0.5 - 1.0 ml dengan konsentrasi 2.5 - 3.0 $\times 10^8$ sel spermatozoa dalam setiap ml semen. Sedangkan besarnya sel spermatozoa yang motil antara 60 - 85% dan yang abnormal berkisar antara 3 - 15%.

Ada tiga kondisi yang perlu diperhatikan dalam menggunakan vagina buatan untuk menampung semen kambing yaitu : 1) Suhu yang merangsang kambing jantan mengeluarkan semen berkisar antara 105 - 115°F (40.5-46.1°C). Untuk mendapatkan suhu tersebut,

maka perlu dimasukkan air hangat melalui lobang pentil antara 60 - 82.8°C. Sebaiknya pengisian air di atas sebanyak 1/2 - 7/8 bagian. Tekanan keempukan dinding dalam vagina buatan dapat diatur dengan memompakan udara ke dalam ruang vagina buatan yang berisi air melalui lobang udara. Agar supaya tidak menyebabkan penis kambing menjadi lecet, maka dioleskan bahan pelicin ± 1/3 bagian vagina buatan bagian depan tempat masuknya penis pejantan.

b. Rangsangan listrik

Cara ini tidak berbeda jauh dengan penggunaan rangsangan listrik untuk penampungan semen pada domba. Selain itu hasil semen yang diperoleh tidak jauh berbeda bila dibanding menggunakan vagina buatan. Mekanisme ejakulasi dalam hal ini diawali adanya rangsangan saraf dibawah kelenjar asesoris dan pangkal penis sehingga kambing akan ereksi dan mengeluarkan semen.

Dengan cara ini umumnya konsentrasi sodium, kalium dan jumlah cairan semen (seminal plasma) dalam semen lebih tinggi. Akibatnya daya tahan sel spermatozoa terhadap coldshock dan daya hidupnya lebih rendah.

Kelihatannya metoda ini masih perlu dipertimbangkan pema-
kaiannya untuk menampung semen kambing jantan.

c. Vagina kambing betina

Cara ini paling sederhana, tidak menggunakan alat tapi memerlukan beberapa ekor kambing. Kambing yang digunakan sebaiknya yang tidak sedang berahi, karena banyak mengeluarkan lendir di dalam alat kelaminnya yang dapat mengotori semen yang akan ditampung. Sedang pada kambing betina yang sudah lewat masa berahinya, alat kelaminnya menjadi kering sehingga kualitas semen yang ditampung akan lebih baik.

Kambing betina pemancing sebaiknya diikat pada tiang pengikat dan pengambilan semen dilakukan dengan memakai pipet atau memasukkan kapas yang steril yang kemudian diperas di luar.

Cara ini jarang dilakukan, selain pelaksanaannya sulit, semennya banyak tercemar lendir pada kambing betina sedang berahi.

Hal hal yang perlu diperhatikan sebelum dan selama penampungan semen :

- Kebersihan kambing pejantan meliputi seluruh badan dan daerah penisnya.
- Perlu istirahat sebelum penampungan, agar dapat meningkatkan volume semen yang akan ditampung.
- Mengendalikan kemauan kawin dengan membuat suasana tempat pengambilan menjadi tenang.

- Frekuensi penampungan semen, untuk pejantan muda disarankan untuk diambil semehya seminggu sekali dan dua kali seminggu untuk pejantan yang sudah dewasa.

IV. PEMROSESAN SEMEN

a. Pemeriksaan semen

Pemeriksaan semen dilakukan untuk mengetahui kualitas dan banyaknya semen yang ditampung termasuk abnormalitas, motilitas, konsentrasi dan persentase sel spermatozoa yang hidup. Karakteristik semen Kambing hampir mirip dengan semen domba.

b. Pengenceran semen

Dalam keadaan normal konsentrasi sel spermatozoa kambing per mili-liter semen relatif lebih tinggi. Keadaan ini penting untuk memperoleh keyakinan bahwa kesuburan kambing jantan cukup terjamin, sehingga keberhasilan IB nya cukup baik.

Tujuan pengenceran semen pada kambing untuk sekedar meningkatkan volume dan untuk pengawetan semen untuk beberapa hari.

Bahan pengencer yang sering digunakan adalah pengencer kuning telur, air susu masak atau kombinasi keduanya. Keuntungan memakai pengencer kuning telur

yaitu adanya lipoprotein (lecithin) sebagai zat yang dapat melindungi sel spermatozoa dari bahaya "Cold Shock". Tetapi ada suatu perbedaan bahwa semen kambing mengandung enzim posfolipase sebagai katalisator dalam proses hidrolisa lecithin membentuk asam lemak dan lipolecithin yang mersucuni sel spermatozoa.

c. Penyimpanan semen

Semen kambing masih tetap menunjukkan fertilitasnya yang optimal setelah disimpan 7 hari pada suhu antara 0 - 10°C. Tapi bila diencerkan, suhu penyimpanan dapat dinaikkan sampai 20°C.

Cara penyimpanan semen kambing menurut Phillip dkk, 1940, dengan menempatkan semen kambing di dalam vial yang mengandung minyak mineral. Vial tersebut kemudian ditutup dan disisakan ruang hampa di atasnya selanjutnya semen dapat disimpan beberapa hari (sementara) ditempat yang berisi pecahan es. Namun sekarang semen kambing dapat disimpan beku di dalam straw.

V. DOSIS UNTUK INSEMINASI

Jumlah sel spermatozoa untuk setiap satu kali kawin suntik pada kambing sekitar 125 juta sel spermatozoa yang hidup, atau sekitar 0.2 ml dimasukkan

ke dalam serviks dengan konsentrasi 600 juta sampai 1.25 milyar per ml semen.

VI. WAKTU TERBAIK UNTUK IB

Panjangnya saat berahi dan sulitnya penentuan saat ovulasi, maka penentuan saat IB yang baik pada kambing cukup sulit. Ukuran fisiologik seperti adanya lendir serviks, memungkinkan penetrasi alat di dalam kanalis servicalis adalah saat yang terbaik untuk dilakukan IB.

Lama berahi kambing berkisar antara 36 - 48 jam dan ovulasi terjadi antara jam ke 12 - 36 setelah munculnya berahi, sehingga sebaiknya kambing di IB pada jam ke 12 waktu berahi. Hal ini bermaksud agar semen sudah berada di dalam ampula, sehingga dapat memberi kesempatan pada ovum untuk melakukan kapasitas sebelum beberapa menit kemudian dibuahi oleh sel spermatozoa.

Agar dapat mencapai hasil yang lebih meyakinkan, sebaiknya IB pada kambing dilakukan 2 - 3 kali selama masa berahi.

Cara memasukkan semen diperlukan penuntun langkah sebagai berikut : 1) membersihkan vulva kambing betina; 2) Masukkan spekulum steril yang mengandung pelicin ke dalam vagina kambing dan mencari posisi serviks; 3) Setelah terlihat serviks, ma

sukkanlah alat IB kambing melalui lobang spekulum menggunakan pertolongan lampu senter; 4) Setelah terasa melalui beberapa

cincin serviks dan diperkirakan sudah dalam posisi III atau IV, semprotkan semen ke dalam saluran reproduksi kambing tersebut.

INSEMINASI BUATAN PADA KERBAU

P e n d a h u l u a n

Kerbau jantan maupun betina termasuk hewan yang mencapai masa dewasanya lambat. Kerbau jantan mulai mencapai masa dewasa pada umur 2 - 3 tahun, walaupun pada umur 2 tahun ia sudah mulai mencoba menaiki kerbau betina, tetapi perkawinan yang berhasil biasanya setelah kerbau jantan berumur 2.5 - 3 tahun atau lebih.

Kerbau betina, walaupun dengan pakan dan management yang baik ia tetap mempunyai sifat masak lambat dan dapat bereproduksi sepenuhnya setelah berumur 3 tahun. Interval beranak kerbau minimal 18 bulan, relatif lebih panjang dibanding dengan interval beranak pada sapi.

Kerbau termasuk hewan yang birahnya bermusim (seasonal estrus) aktivitas kelamin pada kerbau meningkat pada musim hujan atau hawa yang lebih dingin dan berhenti pada musim panas.

Siklus berahi kerbau berkisar antara 21 - 30 hari dan la-

manya masa berahi rata - rata 1.5 hari atau puncak berahi biasanya terjadi pada waktu malam hari. Kerbau yang menampakkan gejala berahi pada malam hari, sebaiknya dikawinkan pada pagi hari besoknya. Gejala berahi kerbau biasanya terjadi kurang jelas di banding pada sapi dan kejadian kejadian birahi tenang (silent-heat) lebih sering terlihat. Sehingga tidak jarang peternak akan melewatkan untuk mengawinkan kerbau betinanya karena kejadian estrus yang tidak nampak jelas. Birahi kerbau dapat juga diatur dengan mengontrol suhu dari kandang, dan banyaknya sinar matahari yang diterima. Waktu birahi kerbau lebih lama dari pada sapi, kira-kira 24 jam atau lebih. Sedang ovulasi pada kerbau terjadi antara 24 - 30 jam setelah berakhirnya masa birahi dengan rata-rata 11.4 jam. Sel telur kerbau dapat hidup di dalam alat kelamin betina selama 36 - 48 jam.

Testes kerbau jantan berukuran maksimal kira-kira setengah dari ukuran maksimal sapi pada umur yang sama. Demikian pula tubulus seminiferus di dalam testes kerbau dewasa lebih pendek dibanding dengan tubulus seminiferus sapi. Kelenjar aksesoris kerbau relatif lebih kecil dari pada kelenjar aksesoris sapi, walaupun aktivitasnya tidak jauh berbeda.

Spermatogenesis pada kerbau telah dimulai sejak kerbau jantan berumur satu tahun tapi sel mani yang dihasilkan banyak yang masih muda atau abnormal.

Sifat-Sifat Semen Kerbau

Air mani kerbau seperti halnya pada sapi berwarna putih susu atau putih kekuning-kuningan dan konsistensinya lebih kental atau encer tergantung dari konsentrasi sel spermatozoanya. Volume semen kerbau berkisar antara 5 - 8 ml. Volume semen kerbau Murah lebih tinggi dari kerbau biasa, sedang konsentrasi sel spermatozoanya di dalam semen kerbau umumnya lebih rendah dari pada sapi. Konsentrasi sel spermatozoa kerbau Murah berkisar antara 631 - 1034 juta setiap ml semennya.

Motilitas sel spermatozoa kerbau pada suhu kamar ternyata lebih rendah dari pada motilitas sel spermatozoa sapi Zebu. Sedang cara penilaian semen ker

bau menunjukkan angka 0 - 5, dimana nilai 0 menunjukkan tidak adanya gerakan sel spermatozoa dan nilai 5 menunjukkan bahwa gerakan sel spermatozoa yang tertinggi. Semen kerbau yang bernilai 2 - 3 menunjukkan sel spermatozoa kerbau yang cukup baik. Rata-rata pergerakan sel spermatozoa kerbau lebih lambat dibandingkan pada sapi karena lebih rendahnya konsentrasi sel spermatozoa kerbau dari pada sapi Zebu. Derajat keasaman semen berkisar antara 6.7 sampai 7.0, tergantung banyaknya cairan aksesoris yang menyertai ejakulasi semen kerbau jantan tersebut. Lebih banyak cairan aksesoris di dalam semen kerbau cenderung pH-nya bersifat alkalis. Semen kerbau yang ditampung dengan vagina buatan mempunyai pH sekitar 6.4 dan yang ditampung dengan massage kelenjar ampula berkisar antara 6.75 - 7.0.

Banyaknya sel spermatozoa yang abnormal di dalam semen kerbau tergantung pada cara penampungan semen, ras kerbau, interval penampungan semen dan umur kerbau jantan. Sel spermatozoa abnormal di dalam semen kerbau India berkisar antara 2.7 - 14.4 % rata-rata 28.69%, sedang pada kerbau Mesir sel spermatozoa yang abnormal dapat mencapai 21.1%. Macam abnormalitas tersebut banyak ter-

letak pada kepala, leher dan ekor. Semen kerbau yang mempunyai prosentase sel spermatozoa abnormal tinggi menunjukkan bahwa semen tersebut rendah kesuburannya.

Cara Pengambilan Air Mani

Dua cara telah terbukti dapat dipakai untuk mengambil air mani kerbau, yaitu dengan memakai vagina buatan dan massage kelenjar ampulla.

1. Vagina buatan

Kerbau jantan relatif lebih mudah dilatih untuk diambil semennya memakai vagina buatan dari pada sapi. Demikian pula ia tidak terlalu memilih dalam pemakaian kerbau betina pemancing. Oleh karena itu pada kerbau lebih mudah diambil semennya dengan memakai vagina buatan. Vagina buatan yang digunakan adalah vagina buatan untuk sapi berukuran panjang 30-35 cm dan berdiameter 7 - 8 cm. Cara pengambilannya sama dengan cara pengambilan pada sapi. Volume semen kerbau yang didapat dengan vagina buatan berkisar antara 5 - 8 ml. Bila kerbau jantan diambil semennya sebanyak empat kali berturut-turut, maka volume tiap ejakulasi akan menurun dengan cepat terutama pada ejakulasi ketiga dan keempat. Konsentrasi sel mani yang normal umumnya lebih kecil dari

pada konsentrasi yang normal pada sapi, antara 600 - 1000 juta dalam setiap ml semen.

2. Massage kelenjar ampulla

Cara massage kelenjar ampulla pada kerbau memerlukan latihan yang agak lama dibandingkan pada sapi. Kerbau kurang memberi respon yang baik terhadap cara ini. Cara ini dilakukan dengan melakukan urutan berulang-ulang dengan memakai ibu jari dan jari tengah pada kelenjar ampulla kerbau. Hasil yang diperoleh dengan cara di atas pada kerbau, umumnya mempunyai volume dan konsentrasi yang lebih rendah dari pada penampungan semen tersebut dengan memakai vagina buatan. Disamping itu angka keasaman atau pH akan lebih tinggi, karena semennya banyak mengandung cairan yang berasal dari kelenjar assesoris yang menyertai ejakulat, sehingga semen yang diperoleh akan bersifat basa.

Pengenceran Semen Kerbau

Sampai saat ini belum dijumpai bahan pengencer yang cocok untuk mengencerkan semen kerbau. Beberapa bahan pengencer yang baik untuk pengenceran semen sapi belum tentu baik untuk pengenceran semen kerbau, yang umumnya hanya akan menghasilkan angka kebuntingan yang tidak lebih dari 50%. Bahan pengencer

kuning telur phosphate yang dibuat Phillips dan Lardy maupun kuning telur citrate yang dibuat oleh Salisbury, walaupun merupakan bahan pengencer yang terbaik untuk semen sapi, ternyata kurang baik bila digunakan untuk mengencerkan semen kerbau. Bahan pengencer yang dianggap baik untuk semen kerbau pada saat ini adalah bahan pengencer Kamschmidt yang diintroducer di India oleh Gokhale (1958), yang mempunyai komponen

R/ Dektrose	5%	(4)
NaHCO ₃	1.3%	(1)
Sulfamezatine	2%	(1)

Dipanaskan sampai suhu mendidih selama 20 menit. Setelah dingin dicampur dengan kuning telur dalam perbandingan 1 : 1. Dengan memakai bahan pengencer ini untuk IB, maka kebuntingan yang dicapai sebesar 52% yang berdasarkan pada non retron rate atau tidak nampak lagi beraninya 90 - 120 hari. Setelah diencerkan dengan bahan pengencer kamschmidt ini sel spermatozoa dapat tahan hidup sampai 180 jam pada suhu penyimpanan. Bahan pengencer lain yang pernah dicoba terdiri dari kuning telur citrate ditambah glycine. Bahan pengencer ini dapat memberikan motilitas sel spermatozoa yang baik dan angka kebuntingan hasilnya sedikit le-

bih tinggi dari pada bila bahan pengencer kuning telur sitrat saja yang dipakai.

Bahan pengencer buatan Singh dan Tomar (1959) terdiri dari :

R/ NaHCO ₃	1.3%	10 gram
Glucose	5%	40 gram
Fruktose	5%	25 gram
Kuning telur		25 gram

Sel-sel spermatozoa dalam bahan pengencer ini dapat mempunyai motilitas lebih baik dari pada bahan pengencer kuning telur citrate atau kuning telur sitrat ditambah glycine dan dapat hidup sampai 12 hari.

Veeramani Ayyar telah mencoba memakai bahan pengencer susu yang dimasak untuk semen kerbau. Hasilnya tidak begitu mengecewakan. Besarnya pengenceran untuk semen kerbau dengan berbagai bahan pengencer tersebut diatas adalah 1 : 20 dengan memberikan hasil kebuntingan lebih baik. Tetapi dari analisa statistik dilihat dari kesuburan semen tersebut ternyata tidak ada perbedaan yang nyata antara pengenceran 1 : 20 dengan 1 : 5. Dengan memberikan penicilline sebanyak 500 - 1000 I.U. dan streptomycin sebesar 1/2 - 1 mg untuk setiap ml bahan pengencer, maka semen dalam pengencer tersebut dapat disimpan lebih lama dari pada tidak ditambah antibiotika samasekali.

Cara Inseminasi Pada Kerbau

IB pada kerbau betina dapat dilakukan seperti inseminasi pada sapi betina.

Cara recto vaginal merupakan cara yang terbaik. Hanya dengan cara ini harus hati-hati, terutama dalam mencari servix melalui rectum, karena pembuluh-pembuluh kapiler mucosa rectum mudah sekali pecah oleh explorasi sehingga perlakuan yang kasar dari rectum mudah mengakibatkan perdarahan pada rectum tersebut, dan memberikan kesan kurang baik bagi pemilik kerbau yang diinseminasikan.

Inseminasi dengan cara vaginal biasanya memakai speculum atau vaginoscope. Karena dapat menyebabkan luka-luka pada alat kelamin betina dan menjembatani masuknya mikroorganisme ke dalam alat kelamin, maka cara ini jarang dipakai dan tak dipakai.

Tempat penumpahan semen pada waktu diadakan inseminasi pada

kerbau dilakukan sama dengan penumpahan pada sapi, kira-kira di bagian anterior dari canalis cervicalis atau di dalam corpus uteri. Tetapi belum ada data yang memberikan informasi tentang perbedaan angka kebuntingan yang dicapai menurut cara penumpahan semen di dalam canalis cervicalis, corpus uteri dan cornua uteri. Sel spermatozoa yang ditumpahkan di dalam servix pada kerbau dapat mencapai tuba falopii dalam jangka waktu 2 - 4 menit. Belum ada data yang menunjukkan berapa jumlah sel spermatozoa yang hidup yang harus diberikan dalam satu kali IB pada kerbau agar dapat dicapai angka kebuntingan yang sebaik-baiknya. Belum ada informasi masalah dosis atau banyaknya sel spermatozoa hidup yang diperlukan untuk setiap IB pada kerbau agar dicapai angka kebuntingan yang maksimum.

INSEMINASI BUATAN PADA KUDA

Semen kuda merupakan semen pertama yang memperoleh perhatian dalam penelitian para ahli. Oleh karena itu kuda merupakan hewan pertama yang digunakan untuk maksud IB yang dilakukan

oleh Illio Ivanoff pada awal abad ke 20, dengan tujuan untuk memperbaiki ternak kuda di Rusia. Sejarah Perang di Arab beratus-ratus tahun yang lalu telah membuktikan bahwa pemindah-

an semen yang diambil dari dalam vagina kuda musuhnya yang habis dikawinkan ke dalam vagina kuda miliknya sendiri, akhirnya menyebabkan bunting. Pada saat itulah tanpa disadari sebenarnya telah dilaksanakan IB pada kuda.

Sesudah perang dunia I, telah dikembangkan IB dengan pesat pada ternak yang lain di Rusia. Sementara Di Amerika Serikat, penelitian tentang IB pada kuda banyak dilakukan di Pusat Penelitian di Missisipi.

Seperti diketahu, masa berahi kuda betina berlangsung beberapa hari lamanya, tidak seperti pada sapi dan domba yang hanya beberapa jam. Mengkawinkan kuda sampai berhasil bunting dan melahirkan termasuk sukar karena selain waktu berahinya panjang, penentuan ovulasinya lebih susah dan sementara spermatozoa kuda tidak tahan lama hidup di dalam alat reproduksi kuda betina hanya sekitar 24 - 48 jam. Dianjurkan pengawinan kuda sebaiknya sedekat mungkin dengan saat ovulasinya. Kiranya hanya sel-sel spermatozoa yang telah ada di dalam alat kelamin betina pada saat ovulasi, akan dapat membuahi sel telur dan menyebabkan kebuntingan. Inseminasi yang dilakukan terlalu awal dari masa berahi dapat mengakibatkan sel spermatozoa mati pada saat

sel telur belum diovulasikan, dan pembuahan menjadi gagal. Bila IB dilakukan terlalu lambat (beberapa jam setelah berahi berakhir), kemampuan sel telur untuk dibuahi berkurang dan fertilisasi akan gagal juga. Fertilitas sel telur kuda (mampu dibuahi) berkisar antara 5 - 8 jam setelah diovulasikan. Kemudian sel telur akan mati bila tidak bertemu dengan sel spermatozoa.

Dalam keadaan liar kuda jantan selalu hidup bersama dengan beberapa ekor betinanya. Pada waktu kuda betina berahi, kuda jantan akan mengawininya beberapa kali dalam periode berahi itu dan biasanya mencapai angka kebuntingan antara 80 - 90%. Sedangkan pada kuda betina yang dternakkan (dikandangkan terus menerus), perkawinan hanya terjadi dalam masa berahi saja, yakni segera setelah kuda betina menunjukkan tanda-tanda berahi yang pertama. Kebuntingan dalam hal ini hanya dapat dicapai 50% atau kurang. Untuk meningkatkan angka kebuntingan tanpa menggunakan banyak kuda jantan, perlu dilakukan dengan tehnik IB dalam perkembangan biakan kuda. Di Eropa faktor musim berperanan penting dalam penentuan lama periode berahi pada kuda. Lama berahi kuda musim panas berkisar antara 5 - 8 hari dan pada musim dingin pe-

riode tersebut menjadi tidak teratur atau kadang berahi tidak muncul sama sekali. Bila setelah 10 hari kuda betina yang telah diinseminasi menunjukkan tanda berahi kembali, maka kuda tersebut dianggap tidak bunting. Lama siklus berahi kuda berkisar antara 16 - 28 hari dengan rata-rata 21 hari.

Tanda Berahi Pada Kuda Betina

Saat yang terbaik untuk inseminasi pada kuda adalah beberapa jam menjelang saat ovulasi. Tetapi saat ovulasi kuda yang tepat umumnya sulit untuk ditentukan karena panjangnya masa berahi. Ovulasi sebenarnya dapat ditentukan dengan palpasi rectal yakni dengan menentukan besarnya follicle deGraf yang ada pada ovarium. Tetapi cara ini memerlukan pengalaman, karena konsistensi ovarium dan follicle de Graff sulit dibedakan. Tanda berahi pada kuda antara lain yaitu kuda betina selalu mencari-cari kuda jantan dan makin dekat saat ovulasi, semakin aktif kuda betina itu mencari pejantannya. Selain itu akan nampak keluarnya cairan dari alat kelamin luar, semula encer makin lama semakin pekat dan dekat pada saat ovulasi lendir tersebut menjadi semakin pekat. Bila kuda betina tidak berahi, dinding vaginanya sa-

ling berlengketan dan permukaannya kasar. Sedang pada keadaan berahi dinding vagina menjadi licin, oleh karena banyaknya cairan di dalam lumennya.

Pada permulaan masa berahi, serviks masih dalam keadaan sedikit tertutup, tetapi dengan bertambahnya masa berahi dinding serviks menjadi lebih lemas, lunak dan flexible.

Mendekati saat ovulasi serviks menjadi makin sensitif, bila diraba, sementara kontraksi dinding serviks dan uterus bertambah. Hal ini penting untuk pengangkutan semen dari tempat penumpahan ke tuba falopii. Pada saat berahi serviks berada ditengah-tengah dan mudah dicari, sedang pada waktu awal berahi, letaknya masih agak ke tepi atau pada dinding bawah vagina. Pada saat mendekati berahi berakhir, perabaan ovarium melalui palpasi rectal akan terasa adanya penonjolan dinding ovarium yang konsistensinya empuk. Penonjolan tersebut adalah follicle de Graff yang sudah masak, dan bila diadakan tekanan yang ringan saja akan terjadi ovulasi. Kadang kala pecahnya folikel terlambat sehingga ovulasipun akan terlambat. Bila 48 jam setelah diinseminasi pertama, pada kuda masih memperlihatkan gejala berahi maka inseminasi harus diulang.

Sifat-Sifat Semen Kuda

Pengamatan fisiologis sel spermatozoa golongan mammalia pada hakekatnya dimulai pada semen kuda, karena kuda merupakan ternak pertama yang diperhatikan pengembangannya memakai teknologi IB. Pancaran semen kuda berwarna keputih-putihan, dan sering tercampur dengan cairan yang bersifat gelatine. Volumennya lebih besar dari pada semen sapi atau domba, berkisar antara 18 - 320 ml dengan rata-rata 150 ml. Kuda berdarah panas seperti kuda Arab, umumnya mempunyai volume semen yang rendah, tetapi konsentrasinya tinggi. Sedang kuda berdarah dingin seperti kuda-kuda thoroughbred, mempunyai volume semen yang besar dengan konsentrasi sel spermatozoanya rendah.

Ejakulasi semen kuda yang pertama setelah lama istirahat kelamin biasanya mempunyai volume besar tapi banyak mengandung sel spermatozoa abnormal atau mati dan yang sudah tua di dalamnya. Sedang kuda yang terlalu sering diambil semennya, akan memberikan volume yang rendah. Kualitas semen kuda akan cepat menurun bila terlalu sering diambil. Hanya kuda jantan yang mempunyai kesuburan tinggi yang dapat diambil semennya dua kali sehari. Mutu pakan kuda jantan yang dipakai di pusat IB berperan pen-

ting dalam memperbaiki kualitas semen yang dihasilkan. Pakan yang terlalu baik atau terlalu buruk kualitasnya dapat menurunkan kualitas semen kuda.

Konsentrasi semen kuda lebih rendah dari pada semen sapi, berkisar antara 30 - 800 juta sel spermatozoa / ml semen. Hal ini tergantung pada ras, mutu dan pakan yang diberikan dan frekuensi pengambilan semen. Konsentrasi semen kuda yang kurang dari 100000/ml, biasanya tidak dipakai untuk maksud IB. Dalam satu kali ejakulasi semen kuda mengandung kira-kira 30% sel spermatozoa, sedang sisanya adalah cairan asesoris. Jumlah sel spermatozoa yang abnormal bentuknya pada kuda \pm 30%. Pada kuda yang kurang sehat, misalnya terlalu kurus, atau kuda jantan yang ditempatkan di kandang yang terlalu panas, jumlah sel spermatozoa abnormal dapat bertambah. Keabnormalitas sel spermatozoa kuda terletak pada kepala (terlalu kecil, besar atau kepala lepas).

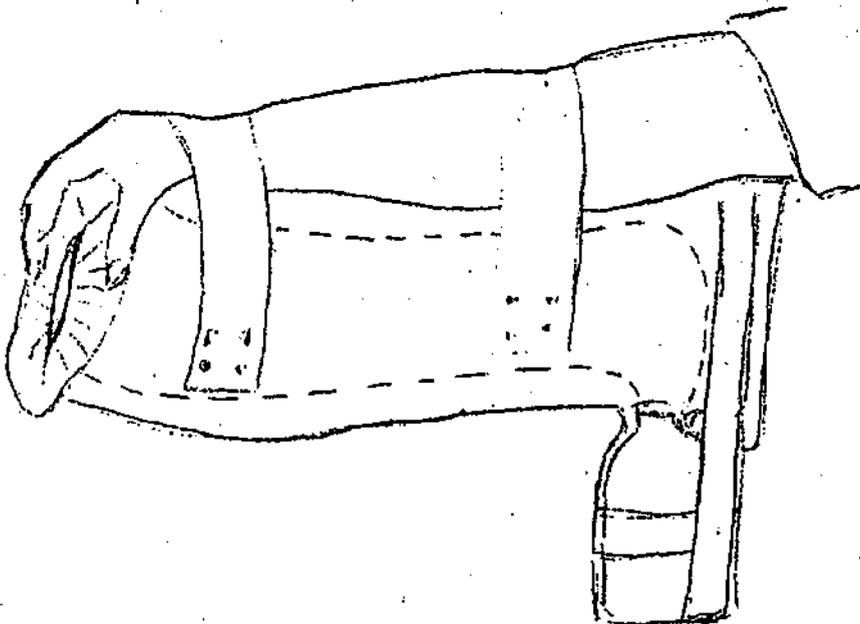
Sel spermatozoa kuda mempunyai daya hidup yang singkat, meskipun di dalam bahan pengencer. Sel-sel spermatozoa ini hanya dapat hidup beberapa hari saja dalam bahan pengencer, dan daya membuahi sel spermatozoa di dalam bahan pengencer hanya ada pada penyimpanan 2 hari saja. Sel spermatozoa kuda seper-

ti sel spermatozoa hewan lain mendapat energi untuk pergerakannya dari gula yang ada dalam semen. Konsentrasi fruktosa dalam semah kuda relatif rendah sekali dan cepat dipakai sehingga semen yang terlalu lama disimpan akan menderita kekurangan sumber energi.

Sebaliknya dalam semen kuda banyak mengandung asam sitrat dan ergothionine. Asam sitrate sebagian besar dikeluarkan oleh kelenjar vesicula seminalis, sedang ergothionine dikeluarkan oleh kelenjar-kelenjar yang ada disekitar ampulla.

Ejakulasi kuda dapat dibedakan atas 3 fraksi yaitu fraksi I umumnya lebih encer, tidak banyak mengandung sel spermatozoa, ergothionine atau asam sitrat, sedang fraksi II dikeluarkan beberapa detik setelah

selesainya fraksi I, mengandung banyak sel spermatozoa, dan ergothionine, tetapi mengandung sedikit asam sitrate. Beberapa detik kemudian disusul fraksi III yang bersifat gelatinous, mengandung sel spermatozoa dan ergothionine yang rendah, tetapi kadar asam sitratnya tinggi. Fraksi III ini sebagian besar cairan dikeluarkan oleh kelenjar vesikula seminalis. Karena semen kuda sebagian besar terdiri dari cairan assesoris, maka cenderung lebih bersifat basa sehingga proses pengasaman oleh asam laktat, sebagai hasil metabolisme anaerob, tidak menyebabkan semen bersifat asam. Cairan assesoris yang dihasilkan oleh kelenjar vesicula seminalis dan bulbourethralis juga mengandung bermacam-macam garam dalam konsentrasi yang



Gambar . Vagina buatan dan posisi cara penggunaannya

tinggi seperti garam kalium, natrium, dan garam-garam ini mempunyai pengaruh mengaktifkan gerakan sel spermatozoa. Sehingga sel spermatozoa menjadi cepat lelah dan akan mempercepat kematian sel spermatozoa tersebut karena kehabisan tenaga.

Sel spermatozoa kuda mempunyai selubung kepala yang lebih lunak dari pada sel spermatozoa hewan lain. Hal ini menyebabkan sel spermatozoa kuda lebih cepat rusak dan mati.

Cara Mengumpulkan Semen Kuda

Beberapa cara telah dipakai untuk mengumpulkan semen kuda. Cara yang paling sederhana dan sekarang sudah ditinggalkan adalah dengan menampung tetesan terakhir dari alat kelamin kuda jantan yang baru saja mengawini kuda betina. Cara ini menghasilkan semen yang sedikit volumenya dan berkualitas kurang baik karena mengandung sedikit sel spermatozoa.

Disamping itu juga semen ini di campuri dengan kotoran-kotoran yang berasal dari praeputium, sehingga banyak mengandung mikroorganisme.

Cara lain yang juga sederhana dan mudah dilakukan adalah dengan mengambil semen yang berasal dari vagina kuda betina yang baru saja dikawini oleh kuda jantan. Atau dengan memakai spons steril yang dimasuk-

kan ke dalam vagina kuda betina, dan diperas di luar alat kelamin, ditampung di dalam tabung gelas. Cara ini juga menghasilkan semen yang rendah kualitasnya karena tercampur dengan lendir atau kotoran yang berasal dari alat kelamin kuda betina itu. Semen akan tercampur bakteri, bila kuda betina itu mengandung suatu penyakit kelamin. Oleh karena itu cara ini juga tidak dipakai lagi.

Cara lain lagi adalah menampung semen memakai kondom. Semen yang diperoleh dengan cara ini akan bebas dari kontaminasi mikroorganisme yang berasal dari alat kelamin kuda betina. Kondom ini dibuat dari karet dan dipasang pada penis kuda jantan, pada waktu kuda jantan hendak mengawini kuda betina. Kadang kala kondom ini dipasang di dalam vagina betina dan bila kuda jantan mengadakan ejakulasi, maka semennya dapat tertampung oleh kondom. Cara ini sekarang tidak dipakai lagi, karena sukar pelaksanaannya.

Cara terbaik untuk mengumpulkan semen kuda adalah dengan memakai vagina buatan. Vagina buatan untuk kuda yang asli dibuat mula-mula oleh orang Rusia dan Inggris yang terdiri dari tabung metal yang berdiameter 15 - 20 cm dan di dalamnya terdapat selubung karet yang tipis (inner-liner) yang mirip lem-

butnya permukaan dalam dinding vagina sapi. Vagina buatan untuk kuda buatan Rusia berukuran yang besar sekali dan berat, sehingga untuk mengumpulkan semen dirasa kurang memuaskan.

Karena itu perbaikan-perbaikan terhadap vagina buatan model Rusia ini telah dicoba oleh orang Amerika. Kemudian terciptalah vagina buatan model Missouri yang dibuat McKenzie dan model Missisipi yang dibuat oleh Berliner. Vagina buatan model Missouri terdiri dari sebuah buluh karet tebal (panjang 46 cm). dan garis tengahnya 18 cm dengan cincin karet pada kedua satu ujungnya, sedang ujung yang lain berbentuk runcing ke bawah. Pada ujung yang runcing ini disambung dengan botol penampung semen. Di dalam buluh karet yang tebal terdapat selaput karet tipis yang kedua ujungnya dilekatkan. Untuk memperoleh tekanan yang dikehendaki, ruang antara buluh karet yang tebal dengan selaput karet yang tipis diisi dengan udara melalui katup yang ada di luar dengan pompa. Seluruh alat vagina buatan ini diberi sarung kulit yang mempunyai pegangan, sehingga mudah dibawa.

Bahan pelicin diberikan pada bagian dalam dari alat ini pada waktu hendak mengambil semen. Cincin karet yang ada pada permukaan ujung depan dari vagina

buatan ini diperlukan sebagai pengganti alat spinchter yang menyerupai vagina kuda betina, dimaksudkan untuk memberi rangsangan pada penis sehingga memperbanyak volume semen yang dikumpulkan dari kuda jantan. Vagina buatan model Missouri ini paling banyak dipakai.

Vagina buatan Model Missisipi dibuat berdasar suatu prinsip, bahwa rangsangan utama urat syaraf pancaran semen tidak diteruskan oleh otot spinchter melainkan disebabkan oleh adanya tekanan dinding vagina, pada ujung penis. Oleh karena itu, perlu selaput penutup ujung muka dari vagina buatan (bukan cincin). Tekanan di dalam vagina buatan dapat diperoleh dengan memompakan udara ke dalam ruang diantara kedua lapisan karet yang kedua ujungnya dilekatkan, melalui katup yang ada diluar. Sebelum alat ini dipakai perlu dicuci dan dipanaskan dulu dengan jalan menyemprotkan air panas ke dalam bagian dalam dari vagina, kemudian diberi bahan pelicin, saat hendak dipakai.

Pengambilan semen dilakukan oleh satu orang, yaitu dengan tangan kanan memegang alat ini sedang tangan kiri menarik dan memasukkan penis ke dalam vagina buatan. Operator berdiri di sebelah kanan dari kuda betina pemancing.

Vagina buatan model Inggris prinsipnya sama dengan vagina buatan pada sapi, hanya lebih besar ukurannya.

Ruang di antara selongsongan luar dan lapisan dalam, diisi air panas yang suhunya $\pm 50^{\circ}\text{C}$, sedang udara yang dipompakan melalui katub, dapat memperbaiki tekanannya. Oleh karena vagina buatan model Inggris ini besar ukurannya maka pada waktu dipakai untuk mengumpulkan semen kuda diperlukan 2 orang operator.

Sebagai hewan pemancing dapat dipakai hewan betina yang tidak berahi atau kuda tiruan. Dalam menggunakan kuda betina yang tidak berahi sebagai pemancing, diperlukan ketenangan dari kuda betina, sebab kuda betina yang tidak berahi akan menolak dinaiki kuda jantan. Kuda jantan memerlukan waktu agak lama untuk mengadakan ejakulasi. Semen yang dipancarkan terdiri dari beberapa fraksi. Fraksi I bersifat encer dan sedikit mengandung sel spermatozoa. Fraksi II banyak mengandung sel spermatozoa, dan konsistensinya kental. Fraksi berikutnya terdiri dari cairan yang mengandung gumpalan gelatine berasal dari kelenjar assesoris. Masing-masing fraksi dapat dipisahkan, hal ini karena di antara fraksi yang satu dengan fraksi berikutnya mempunyai inter-

val beberapa detik. Bagi semen kuda yang sudah tercampur, bagian yang bergumpal dapat dipisahkan dari semen yang banyak mengandung sel spermatozoa, dengan jalan mendiamkan semen selama beberapa menit, kemudian botol dimiringkan, sehingga cairan semen mengalir dan dapat ditampung di dalam botol lain tinggallah endapannya yang banyak mengandung sel spermatozoa.

Pengolahan Semen

Sel spermatozoa kuda sangat lemah dan mudah mati. Oleh karena itu dalam memperlakukan semen kuda harus selalu berhati-hati. Semen kuda harus disimpan di dalam botol tertutup dan harus dihindari kemungkinan terkena sinar matahari langsung. Jika semen akan diangkut dari laboratorium ke tempat inseminasi, harus dihindari kemungkinan guncangan yang berlebihan, dengan jalan mengisi botol penuh dengan semen.

Umumnya semen kuda yang dipakai untuk IB dalam keadaan masih segar atau beberapa jam setelah ditampung dari pejantan. Sel spermatozoa kuda akan tetap motil antara 2 - 8 jam setelah pengambilan tanpa pengenceran. Bila bagian cairan gelatine dipisahkan dari semen kuda, sel spermatozoanya masih dapat hidup 24 jam pada suhu simpan antara 2 - 3°C.

Penambahan bahan pengencer dilakukan segera setelah semen dikumpulkan dari pejantan, tanpa memandang apakah semen itu segera akan dipakai untuk inseminasi atau untuk disimpan.

Pencampuran dengan bahan pengencer dilakukan pada suhu tubuh. Karena cairan yang bersifat gelatine dalam semen kuda dapat mengganggu kehidupan sel spermatozoa dalam penyimpanan di bawah suhu tubuh, dan sebaiknya agar gumpalan gelatine segera dipisahkan setelah penampungan semen.

Kemampuan hidup sel spermatozoa kuda di dalam bahan pengencer relatif lebih singkat dari pada sel spermatozoa sapi dan domba. Hal ini karena lemahnya sel spermatozoa kuda, kadar fruktosa semennya rendah, tingginya kadar elektrolit di dalam semen dan umumnya sel spermatozoa kuda tidak tahan terhadap cold shock.

Penyimpanan semen di dalam bahan pengencer ada baiknya bila pendinginannya dilakukan secepat mungkin setelah penampungan, agar aktivitas gerak sel spermatozoa yang menghabiskan energi dapat dicegah.

Di dalam pengencer kuning telur sitrat, pendinginan semen dapat dilakukan lebih cepat. Pendinginan tersebut dilakukan dengan memasukkan botol yang berisi campuran semen dan pe-

ngencer ke dalam alat pendingin yang bersuhu 5 - 10°C.

Bahan pengencer Missisipi terdiri dari beberapa macam bahan, tergantung tujuannya untuk penyimpanan atau hanya sekedar sebagai pengencer yang segera akan digunakan. Bahan pengencer semen kuda yang segera dipakai untuk inseminasi terdiri dari :

R/ Glukosa	5.76
K. Na. Tartrate	0.67
Peptone	0.20
Aquadest ad.	100.00

Bahan pengencer semen kuda yang baik untuk maksud penyimpanan terdiri dari :

1. R/ Glukosa	6.76
K. Na. Tartrate	0.33
Asam Tartrate	0.01
Tannin	0.02
Peptone	0.80
Aquadest ad.	100.00

Bahan pengencer ini baik untuk dipakai menyimpan selama 24 jam.

2. R/ Glukosa	5.76
K. Na. Tartrate	0.67
Kuning telur	30 ml
Aquadest ad.	100

3. R/ Glukosa	5.76
K. Na. Tartrate	0.76
Kuning telur	30 ml
Gelatine	1.80
Aquadest ad.	100

Bahan pengencer 2 dan 3 sangat baik untuk penyimpanan semen kuda dalam waktu yang lebih lama.

Bahan pengencer kuning telur fosfat yang terdiri dari:

R/	Na_2HPO_4	2.0
	KH_2PO_4	0.2
	Kuning telur	100.0 ml

Bahan pengencer di atas tidak memberikan hasil yang cukup baik dibanding bahan pengencer tartrate. Tetapi bila bahan pengencer kuning telur phosphate ditambah 10 gram glukosa dapat meningkatkan efisiensi penyimpanan semen kuda tersebut.

Hasil peneliti lain membuktikan bahwa penambahan cukup glukosa ke dalam pengencer kuning telur lebih penting dari pada menambahkan larutan buffer ke dalam bahan pengencer tersebut.

Seorang peneliti Perancis telah membuat bahan pengencer dengan mengganti kuning telur dengan air susu yang dimasak di dalam bahan buffer tartrate. Hasilnya akan lebih baik dan sel spermatozoa kuda dapat hidup lebih dari 4 hari dalam bahan pengencer ini.

Dengan memakai larutan 60% susu kental (condensed milk) dalam air ditambah 6.85% glukosa, 0.15% K Na Tartrate, 0.008% as. tartrate dan 0.8% sulfanylamide,

dapat memberikan fertilitas semen kuda yang cukup baik.

Air susu kuda yang telah dimasak ternyata juga baik digunakan sebagai pengencer semen kuda. Dari 147 ekor kuda betina yang diinseminasi dengan semen yang diencerkan dengan air susu kuda, 109 ekor di antaranya menjadi bunting.

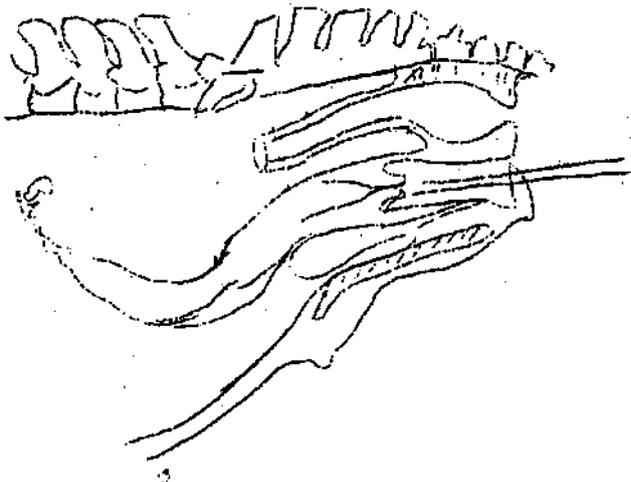
Di dalam air susu kuda, sel spermatozoa kuda mempunyai motilitas yang lebih baik setelah penyimpanan.

Didalam setiap ml dari semua bahan pengencer, perlu ditambahkan 100 I.U. - 200 I.U. Penicilline dan 0.3 - 0.6% sulfanylamide untuk mencegah perkembangan kuman

Inseminasi Kuda

Perkawinan alam pada kuda, semen tidak hanya ditumpahkan di dalam canalis servicalis, tetapi langsung sampai ke dalam corpus uteri.

Demikian pula IB pada kuda, maka semen harus ditumpahkan pada corpus uteri, karena serviks kuda secara anatomis bukan tempat yang baik untuk memelihara sel spermatozoa kuda. Sebenarnya, cairan uterus pun tidak cocok untuk kehidupan sel spermatozoa. Oleh karena itu inseminasi harus dilakukan sedekat mungkin dengan saat ovulasi, supaya sel spermatozoa dapat segera bertemu dengan sel



Gambar . Inseminasi pada kuda

telur dalam keadaan seseger mungkin.

Sebelum diinseminasi, kuda betina harus diikat pada suatu tempat ~~inseminasi khusus~~. Untuk ~~menghindarkan kemungkinan~~ kuda betina menyepak. Sebaiknya Bagian belakang kuda betina disekitar vulva dicuci dengan sabun dan dibilas dengan air bersih dan dikeringkan dengan handuk. Sementara Ekornya dipegang dan pada vulvanya diberi sedikit bahan pelicin. Bila terdapat banyak lendir atau urine di dalam vagina, maka kotoran-kotoran ini harus dikeluarkan terlebih dulu dengan memakai tangan yang bersarung tangan. Hal ini penting lebih-lebih pada kuda betina yang sudah tua, dimana vaginanya sudah menggantung dan letaknya lebih rendah dari pada vulvanya, sehingga sering lendir atau sekreta tidak dapat

keluar melalui vulva dan tetap mengumpul di dalam rongga vagina. Bila lendir ini tidak dikeluarkan dan mengalir ke dalam canalis cervicalis selama proses inseminasi dapat mengganggu kehidupan sel spermatozoa yang ditumpahkan di dalam uterus.

Cara inseminasi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. Memakai capsule gelatine.

Semen yang telah diencerkan atau tanpa diencerkan, langsung dimasukkan ke dalam capsule gelatine yang isinya 5 - 10 ml semen. Capsul-capsul ini kemudian dimasukkan dengan tangan ke dalam alat kelamin melalui serviks yang terbuka dan dengan jari tangan capsul yang sudah berada di dalam serviks, didorong masuk ke dalam corpus uteri. Beberapa capsule dapat dimasukkan sesuai dengan dosis inseminasi yang dikehendaki. Capsul tersebut akan mencair di dalam uterus dan semen segera bebas mengalir masuk ke dalam uterus.

2. Memakai penyemprot dari karet berbentuk catheter. Catheter dari karet yang berdinding tebal diameter luar 1 - 1,5 cm dan berdiameter dalam 3 - 5 mm, panjang 80 cm dimasukkan ke dalam alat kelamin dengan bantuan tangan sampai

melewati serviks ± 8 - 10 cm di dalam uterus. Semen di dalam botol ditutup dengan tutup karet yang dihubungkan dengan catheter karet di atas. Dengan memberikan tekanan pada semen di dalam botol memakai pompa khusus, maka semen akan dialirkan masuk ke dalam uterus. Sementara itu dengan tangan yang lain serviks ditutup untuk menghindari mengalirnya kembali semen ke dalam vagina.

Cara kedua ini, baik dipakai untuk kuda betina muda, karena serviks kuda betina muda belum luas membuka, sehingga bila inseminasi memakai capsule akan memperoleh kesukaran dalam memasukkan capsule ke dalam uterus melalui canalis servicalis.

Dosis untuk satu kali inseminasi pada kuda betina berkisar antara 1000 - 2000 juta sel spermatozoa. Volume yang diperlukan untuk kuda betina yang kecil kira-kira 20 - 30 ml untuk semen yang berkualitas baik. Sedangkan semen yang kurang baik mutunya atau encer, maka volume semen dapat dinaikkan menjadi 30 - 40 ml. Bagi ukuran kuda betina yang lebih besar, memerlukan antara 40 - 50 ml semen yang berkualitas baik.

Untuk semen yang telah dicirikan dalam penyimpanan maka perlu volume yang lebih tinggi.

Besarnya pengenceran semen kuda dengan kesuburan yang baik adalah 1 : 3 atau 1 : 5. Besarnya pengenceran ini ternyata berpengaruh terhadap kehidupan sel spermatozoa. Pengenceran lebih dari 1 : 5 dapat menurunkan kesuburan.

Dosis 500 - 1000 juta sel spermatozoa yang motil untuk satu kali inseminasi pada kuda dapat menurunkan conception rate dari 90% menjadi 65%. Pada dasarnya makin tinggi volume semen yang diinseminasikan, semakin besar pula angka kebuntingan yang dicapai.

Waktu yang tepat untuk inseminasi pada kuda sebenarnya masih merupakan masalah yang besar, mengingat panjangnya periode berahi kuda, sedang ovulasinya terjadi pada akhir masa berahi atau kurang lebih 48 jam menjelang berahi berakhir. Tetapi karena lama dan bervariasi masa berahi kuda, maka saat ovulasinya sangat sukar ditentukan. Palpasi ovarium melalui eksplorasi rectal dapat menolong penentuan saat ovulasi yang lebih tepat (teraba follicle de Graaf yang sudah tua atau yang sudah pecah). Bila saat ovulasi yang tepat tidak ditentukan, dianjurkan agar mengadakan inseminasi lebih dari satu kali selama periode berahi ini. Sel spermatozoa dapat hidup dan tetap subur di dalam

alat kelamin kuda betina lebih dari 2 hari. Sehubungan dengan ini maka inseminasi ulang pada kuda dapat dilakukan dengan in-

terval 2 hari setelah inseminasi pertama, dengan memakai semen yang berkualitas baik.

INSEMINASI BUATAN PADA BABI

IB pada babi saat sekarang belum dimanfaatkan secara luas, akan tetapi penelitian-penelitian IB pada babi telah mencapai kemajuan-kemajuan yang cukup memuaskan sejak tahun tiga puluhan di Rusia dan Philipina. Menurut beberapa peneliti, ternak babi sebenarnya mempunyai potensi yang besar untuk diperbaiki melalui IB. Problem IB pada babi biasanya berkisar pada penentuan waktu yang tepat untuk inseminasi pada betina, saat estrus dan ovulasi yang tepat terutama pada kawanan ternak babi betina tanpa adanya babi pejantan di dalamnya. Beberapa penelitian telah berhasil meningkatkan angka kebuntingan dengan memanfaatkan IB pada babi. Untuk memperbandingkan tingkat fertilitas babi betina dengan IB dan perkawinan alam, dapat dilihat dari jumlah anak yang dilahirkan, dan bukan dari besarnya angka kebuntingan yang dicapai. Ternyata tidak menunjukkan perbedaan yang nya-

ta antara jumlah anak babi yang dikandung antara hasil perkawinan alam dan IB.

Pengumpulan Semen Babi

Semen babi jantan dapat dikumpulkan menggunakan vagina buatan. Vagina buatan yang sampai sekarang dipakai dengan hasil yang baik adalah vagina buatan model Norwegia. Vagina buatan ini panjangnya 18 cm dan diameternya hampir sama dengan vagina buatan untuk sapi. Vagina buatan ini mempunyai dua lapisan karet yakni untuk diisi dengan air dan udara. Katup dari pompa udara menjadi tertutup bila air dan udara mempunyai tekanan yang sama dan karet bagian dalam dengan permukaan dalam yang agak kasar.

Semen babi ditampung di dalam botol 350 - 500 ml. Temperatur air yang dipakai 50°C dan dioleskan pelicin vaseline steril kurang lebih sepertiga liang vagina buatan bagian anterior. Selaput dari karet busa

yang berlobang dipasang pada mulut vagina buatan. Manfaat dari karet busa diujung liang vagina buatan babi bagian depan adalah untuk memberikan rangsangan geseran pada penis.

Pengumpulan semen babi dapat dilakukan selain memakai betina yang sedang birahi sebagai pemancing, dapat pula menggunakan babi betina yang tidak birahi. Bila dipakai babi betina yang tidak birahi, maka babi tersebut harus dikekang dan diikat pada tonggak, sehingga ia tak dapat bergerak. Tetapi sebaiknya pengumpulan semen babi dilakukan dengan memakai babi betina tiruan (dummy). Babi jantan tergolong hewan yang paling mudah dilatih memakai babi tiruan dalam pengumpulan semennya. Dengan mengusap-usap bagian belakang babi tiruan dengan sekresi urin babi betina sudah cukup dapat menarik perhatian babi pejantan. Pada waktu babi jantan menaiki dummy, maka akan terjadi pergeseran antara praeputium dengan bagian belakang dummy sehingga sangat mungkin terjadi pemindahan bakteri dari praeputium babi penderita ke bagian belakang dummy, yang selanjutnya dapat ditularkan pada babi pejantan lain yang menggunakan babi tiruan tersebut.

Oleh karena itu perlu diperhatikan segi kebersihan dummy, babi tiruan harus dicuci bagian

belakangnya setelah dan sebelum digunakan untuk mengambil semen babi pejantan yang lain.

Cara mengumpulkan semen

Bila babi jantan yang telah menaiki dummy, maka perlu ditolong untuk memasukkan penisnya kedalam vagina buatan. Jika memakai vagina buatan model Norwegia, sebaiknya setelah ujung penis masuk ke dalam lobang vagina buatan yang berkaret busa, kemudian operator yang duduk di sebelah kanan dummy tangan kirinya memegang vagina buatan dan sementara tangan kanan mememas-memas penis, sehingga babi terangsang untuk menggerakkan penisnya ke depan dan ke belakang beberapa kali. Setelah penis berhenti bergerak maka ejakulasi akan terjadi dan dengan demikian semen akan tertampung dalam botol penampung. Biasanya Gerakan penis akan tetap berhenti selama ejakulasi fraksi I belum selesai. Selama penis kita pegang, vagina buatan harus selalu dipegang sedemikian rupa sehingga sekresi praeputium tidak turut mengalir masuk ke dalam botol penampung yang dapat mengotori semen yang dihasilkan. Dengan demikian kualitas semen akan tetap tinggi.

Sifat-Sifat Semen

Secara fisiologis perkawinan pada babi jantan sangat berbeda

dengan sapi atau domba baik dalam hal waktu lamanya proses kopulasi maupun besarnya volume semen yang diejakulasikan. Babi jantan memerlukan waktu agak lama untuk mengejakulasikan semen (5 - 20 menit) dari seluruh proses kopulasi. Jumlah seluruh pancaran semen babi berkisar antara 100 - 500 ml. Hal ini tergantung pada beberapa faktor, antara lain faktor genetis, ras, umur, dan frekuensi pengumpulan semennya. Rata-rata jumlah sel spermatozoa dari seluruh fraksi ejakulasi 20 - 70 milyar.

Interval pengambilan semen babi yang baik \pm 48 jam sekali atau minimal seminggu dua kali. Bila terlalu sering diambil dapat menurunkan kualitas semen dan angka kebuntingannya.

Angka keasaman (pH) semen babi umumnya bersifat alkalis, berkisar antara 7.0 - 7.4, karena semen babi banyak mengandung cairan assesoris. Semen babi terdiri dari 3 fraksi yakni: fraksi I yaitu semen yang tidak mengandung sel spermatozoa, tetapi terdiri dari cairan dan gumpalan gelatinous yang berasal dari kelenjar assesoris (cowper's glands); fraksi II terdiri dari semen yang banyak mengandung sel spermatozoa dan fraksi III terdiri dari cairan

yang sedikit mengandung spermatozoa dan cairan gelatinous yang berasal dari kelenjar assesoris.

Fungsi utama cairan gelatinous untuk menutup mulut serviks dan mencegah mengalir keluarnya kembali semen lewat serviks saat dan setelah kopulasi.

Konsentrasi sel spermatozoa dari seluruh volume ejakulasi semen babi berlainan tergantung frekuensi pengambilan semen.

Rata-rata di dalam semen babi mengandung 180000 kuman/ml semen, bila perampungan semen dilakukan menggunakan vagina buatan yang sering digunakan untuk sapi. Bakteri-bakteri ini sebagian besar berasal dari preputium babi jantan. Tapi bila digunakan vagina buatan model Norwegia, maka sebagian sekresi praeputium dapat ditahan sehingga jumlah bakteri semen menjadi lebih rendah dengan rata-rata 10000/ml semen. Pemeriksaan mikroskopis yang teliti terhadap kualitas semen babi dapat dilakukan dengan memakai semen yang telah diencerkan pada suhu 40°C dan biasanya sel-sel spermatozoa babi rata-rata memerlukan 3 - 5 menit untuk mencapai motilitas yang maksimal.

Tabel di bawah ini menunjukkan volume dan konsentrasi semen tiga ekor babi di pusat IB:

Tabel Volume, konsentrasi dan bsnysknys csirsn gelstinous pada setiap ejakulasi semen babi

Babi	Jumlah semen	Konsentrasi juta/ml	Banyaknya zat gelatine	Jumlah sel sper ma /ejakulasi
A	293 ml	288.4	68 ml	64.890 juta
B	271 ml	229.8	68 ml	47.070 juta
C	214 ml	256.6	41 ml	44.390 juta

Mengolah dan Menyimpan Semen

Pengolahan dan penyimpanan semen babi menjadi agak sukar karena adanya fraksi ejakulasi semen yang banyak mengandung gumpalan gelatinous yang harus dipisahkan sebelum diencerkan/disimpan.

Selama beberapa tahun berbagai macam bahan pengencer telah dicoba. Pengenceran semen babi campuran dari 3% glycine dan 30% kuning telur atau 9% tepung skim milk, maka semen dapat disimpan dengan baik pada suhu 2 - 5°C. Demikian pula kuning telur glukosa mempunyai kebaikan yang sama dengan kuning telur glycine bila disimpan pada suhu di atas. Bila dipakai campuran 3% Natrium sitrat dan 30% kuning telur ternyata diluter ini sangat cocok untuk semen babi bila disimpan pada temperatur 15 - 20°C. Akan tetapi karena pada suhu ini bakteri akan mempunyai pertumbuhan yang baik, dalam penyimpanannya harus ditambahkan dengan Penicilline 1000 I.U. dan Streptomycine 1 mg untuk setiap ml diluter. Semen babi yang disimpan

dalam diluter dengan temperatur 15 - 20°C menunjukkan kehidupan yang sangat baik dan angka kebuntingan tertinggi dicapai pada 30 jam setelah pengambilan.

Untuk memisahkan bagian gumpalan gelatinous dan semen sebelum diencerkan perlu diadakan penyaringan dengan memakai penyaring halus. Bagian di bawah saringan yang selanjutnya akan diencerkan, sedang bagian atasnya dibuang.

Volume minimum yang diperlukan untuk setiap kali inseminasi adalah 50 ml semen yang telah diencerkan bila semennya berkualitas baik. Semen yang mempunyai kualitas yang rendah, maka volumenya harus ditambah menjadi 100 - 150 ml semen yang telah diencerkan, untuk setiap inseminasi. Dosis ini telah memberikan hasil kebuntingan yang baik. Oleh karena variasi keketatan semen babi maka besarnya pengenceran harus dipertimbangkan juga terhadap kekentalan tersebut.

Pada saat ini hanya sedikit keterangan tentang pengaruh penambahan bahan pengencer terha-

dapat tingginya prosentase kebuntingan. Pengenceran semen yang masih mengandung 4000 juta sel spermatozoa untuk setiap dosis inseminasi atau satu kali ejakulasi terbagi menjadi 8 - 15 dosis inseminasi ternyata masih menunjukkan hasil baik.

Birahi Pada Babi Betina

Lama masa birahi babi betina didapatkan sangat bervariasi. Lama masa birahi berkisar antara 48 - 60 jam, ovulasi terjadi kira-kira pada jam ke 18 - 36 dari masa birahi. Sampai tiga hari sebelum estrus, babi betina akan memperlihatkan tanda-tanda kemerahan dan kebengkakan pada vulva. Dari beberapa percobaan menunjukkan bahwa prosentase kebuntingan yang tinggi dari perkawinan alam akan diperoleh, bila perkawinan dilakukan pada jam ke 12 atau 24 jam setelah terlihatnya birahi. Pada perkawinan yang dilakukan beberapa saat birahi berakhir, maka angka kebuntingannya menjadi menurun. Oleh karena itu pelaksanaan IB dianjurkan pada pertengahan pertama masa birahi dan akan memberikan hasil angka kebuntingan yang lebih baik seperti halnya kawin alam. Pada kawin alam dengan babi dara, umumnya penumpahan semennya terjadi di dalam kanalis servikalis, di mana pada bagian anteriornya sedikit menyempit. Te-

tapi bila perkawinan dengan babi yang sudah tua, penis akan dapat menembus kanalis servikalis sampai masuk dan penumpahan semennya di dalam uterus. Semen yang tumpah keluar waktu kopulasi dapat diperkecil dengan adanya gumpalan-gumpalan gelatine di dalam semen babi yang menyumbat serviks.

Cara Inseminasi

Serviks babi betina adalah sangat panjang dan salurannya berkelok-kelok sehingga bila kateter dimasukkan akan terjadi perlukaan. Agar dapat dilakukan penumpahan semen sejauh mungkin dari kanalis servikalis dan masuk ke dalam korpus uteri, maka alat-alat inseminasi harus dibuat dari karet atau ebonit atau dari gelas, yang tidak mudah patah. Alat inseminasi ini terdiri dari suatu kateter yang panjangnya 50 cm dengan diameter 0.8 cm.

Kurang lebih 2 cm dari ujung depan kateter dipasang suatu plat balon yang hampa udara dengan diameter 4 cm, dan difixir secara kuat. Plat balon ini dapat dipompa dengan pompa karet yang disambung dengan plat ini, sehingga merupakan balon. Guna-nya untuk menutup serviks waktu inseminasi agar semen yang disemprotkan tidak mengalir keluar lagi saat setelah inseminasi. Plat ini mempunyai fungsi yang

sama dengan gumpalan-gumpalan gelatin yang ada di dalam semen babi. Botol yang berisi 150 ml semen disambung dengan kateter ini dengan tali pengikat dari karet dan dapat pula dilengkapi dengan karet pemompa semen dari botol.

Jika inseminator sudah siap untuk mengadakan inseminasi, kateter dari plastik dan plat dilicinkan dengan pelicin (parafin atau tragacanth) kemudian kateter dimasukkan ke dalam serviks sedalam mungkin dan plat balon dipasang, botol semen disambung dengan kateter dan semen dipompakan ke dalam alat kelamin betina.

Tempat penumpahan semen tergantung dari type kateter, ukuran dan umur babi. Kateter dengan diameter 1 cm atau lebih biasanya terlalu besar dan jarang yang berhasil menyemprotkan semen pada bagian anterior serviks. Dengan memakai kateter dengan diameter 6 - 7 mm, dapat menumpahkan semen pada korpus uteri babi yang sudah agak tua, tetapi jarang pada yang dara. Menurut beberapa penelitian pada babi dara, maka semen hanya dapat ditumpahkan ke dalam uterus dengan memakai kateter yang berdiameter 4 mm.

Masih dalam pertanyaan apakah penumpahan semen di dalam korpus uteri menghasilkan fertilitas yang lebih tinggi dari

pada penumpahan di dalam kanalis servikalis? Dari penelitian Holt dapat dicatat bahwa angka kebuntingan hanya 13.5% pada penumpahan di dalam korpus uteri, sekitar 35.8% bila penumpahan semennya sampai ke dalam kanalis servikalis.

Dari catatan ini mendorong perlu adanya penelitian yang lebih intensif tentang teknik inseminasi dari tempat penumpahan semen pada babi.

Volume semen yang tinggi dari semen yang diinseminasikan pada babi membantu mempercepat mengalirnya sel-sel spermatozoa ke dalam tuba falopii dimana fertilisasi terjadi. Oleh karena itu volume yang tinggi lebih diperlukan pada inseminasi babi dari pada sapi atau domba walau pun jumlah sel spermatozoanya yang hidup tiap dosis inseminasi tetap mendapat pertimbangan dalam effisiensinya. Dengan semen yang berkualitas baik, maka 50 ml semen untuk setiap inseminasi sudah dianggap cukup. Sedang untuk semen yang berkualitas rendah volume minimal yang diperlukan sekitar 100 ml untuk setiap kali inseminasi agar diperoleh fertilitasnya yang tinggi. Milowanov (1957) menyarankan agar volume semen untuk setiap ejakulasi didasarkan pada umur dan besar badan induk babi. Peneliti ini menyarankan pemakaian dosis IB pada

babi rata-rata 1 ml untuk setiap 1 kg berat badan. Ditinjau dari jumlah sel spermatozoa tiap dosis inseminasi, telah dicoba bahwa dengan 2000 - 8000 juta sel spermatozoa yang hidup per inseminasi cukup baik untuk memperoleh angka kebuntingan yang tinggi pada babi.

Dosis 2000 juta sel spermatozoa yang hidup cukup untuk inseminasi pada babi yang masih dara, sedang untuk babi yang sudah beberapa kali beranak perlu dosis minimal 4000 juta spermatozoa yang hidup, agar diperoleh fertilitas yang tinggi.

Waktu Inseminasi

Peneliti pendahulu melaporkan bahwa angka kebuntingan pa-

da babi mencapai pesentase yang tinggi bila inseminasi dilakukan pada hari ke dua masa birahi. Umumnya Ovulasi pada babi terjadi pada jam ke 24 - 36 sesudah terlihat birahi pertama dan angka fertilitasnya mencapai optimum bila dilakukan inseminasi pada jam ke 6 - 12 sebelum ovulasi terjadi, atau 12 - 30 jam setelah birahi pertama.

Untuk meningkatkan fertilitas pada babi, Milowanov menganjurkan agar dilakukan inseminasi dua kali yaitu inseminasi pertama pada 18 - 24 jam dari awal birahi dan diulangi 12- 18 jam kemudian. Tetapi dalam hal ini pertimbangan komersial harus diperhatikan lebih serius.

INSEMINASI BUATAN PADA ANJING

IB pada anjing mula-mula dilakukan oleh A. Spalanzani tahun 1780 yang mengawinkan anjing betina dengan memakai cara IB dan anjing tersebut menjadi bunting. Setelah 62 hari kemudian 3 ekor anjing dilahirkan dari anjing betina yang di IB tersebut. Kemudian Amantea tahun 1814 telah membuat vagina buatan untuk anjing dan dengan vagina buatan ini dia dapat me-

nampung semen anjing dan semen tersebut diinseminasikan, ternyata terjadi kebuntingan pada anjing betina yang diinseminasi tersebut. Kemudian disusul dengan penelitian-penelitian lain yang mengakibatkan IB pada anjing lebih pesat.

Perkawinan Alam Pada Anjing

Pemacekkan dilakukan sebagai berikut :

Jauh sebelum saat birahi tiba, anjing betina telah menarik perhatian pejantan. Pada saat-saat ini alat kelamin betina telah menunjukkan tanda kemerahan dan pembengkakan vulva, keluarnya sekreta dari alat kelamin. Pada saat ini betina telah mau didekati pejantan tetapi tidak bersedia untuk kopulasi.

Periode ini dikenal sebagai periode proestrus yang lamanya dapat terjadi 7 - 9 hari kemudian disusul dengan periode birahi yang sejati, dimana betina telah bersedia untuk berkopulasi lamanya 5 - 12 hari dengan rata-rata 9 hari. Ovulasi terjadi pada hari ke dua. Kopulasi pada anjing agak berbeda dengan hewan lain. Setelah menaiki betina, pejantan akan mengadakan gerakan-gerakan gesekan sementara itu pada pangkal penis akan membesar menyerupai balon, sehingga dapat menyumbat alat kelamin betina, sementara itu vulvanya juga berkontraksi sehingga penis tidak dapat terlepas dari vulva. Kemudian pejantan berusaha melepaskan diri dan mengadakan gerakan ke samping dan ke belakang dan turun dari betina. Pada periode berikutnya pejantan akan berusaha naik lagi dan gerakan ini mengakibatkan terlepasnya penis dari alat kelamin betina. Ejakulasi semen terjadi dari 3 fraksi :

Fraksi I ketika anjing pertama-tama naik dan mengadakan gerakan-gerakan ke muka dan ke belakang. Volumennya 1 cc yang terdiri dari cairan assesoris dan sedikit sel-sel spermatozoa.

Fraksi II terjadi ketika pejantan mengadakan gerakan ke samping. Volumennya 1 cc terdiri dari sebagian besar sel spermatozoa. Fraksi III terjadi ketika pejantan mengadakan gerakan menaiki kembali betina. Volumennya 5 cc yang terdiri dari sebagian besar cairan assesoris dari gland. prostata. Seluruh kopulasi memerlukan waktu 10 - 20 menit.

Anatomi Alat Kelamin

Pada anjing alat kelaminnya lebih sederhana dari pada hewan lain. Pada jantan glandula vesicula seminalis dan bulbo urethralis (cowper's gland) tak ada pada alat kelaminnya. Kelenjar prostata berkembang lebih sempurna dan terletak pada leher kantong kencing dan kelenjarnya mempunyai permuaraan pada urethra. Pada yang sudah tua kelenjar prostata ini dapat mengalami hipertropi. Bagian pangkal penis dapat membesar seperti balon bila ereksi dan mempunyai tulang penis (os penis). Anjing termasuk hewan yang mempunyai siklus birahi 2 kali setahun, oleh karena itu pada keadaan tidak gravid di

antara masa birahi terdapat masa anestrus. Pada keadaan ini dimana anjing betina dalam keadaan istirahat kelamin.

Pengumpulan Semen Anjing

Beberapa cara telah dipelajari dan digunakan untuk memperoleh semen pada anjing antara lain :

1. Vagina buatan, memerlukan anjing betina yang birahi sebagai pemancing.
2. Memakai stimulasi listrik (Christensen & Dougherty, 1955 cara ini menghasilkan semen yang dicampuri urine, sehingga tidak bersih.
3. Manipulasi manual (Lambart & McKenzie, 1940). Cara ini kurang respon dari pejantan, sehingga kadang kala tidak menghasilkan semen.
4. Dengan memakai spuit plastik yang elastis.

Vagina Buatan Model Harrop

Selongsong karet bagian luar, panjangnya 20 cm dan diameternya 6 - 7 cm, selongsong karet bagian dalam (inner liner), air panas di ruangan antara selongsong sebelah dalam dan luar. Udara dapat ditambahkan untuk memperbaiki tekanannya, temperatur air panas 40° C. Pada pejantan mulai ada interese untuk

menaiki betina pemancing, raha pada bagian yang membesar dari penis (dari luar) dengan gerakan ke muka dan ke belakang sampai terjadinya ereksi. Pada saat ini penis yang sudah mengalami ereksi dimasukkan ke dalam vagina buatan sehingga gerakan ke muka dan ke belakang akan disusul dengan ejakulasi. Tidak semua anjing jantan memberikan reaksi yang sama cepatnya terhadap vagina buatan, terutama pejantan yang sedang tidak tenang (nervous) akan lama memberikan reaksi terhadap artificial vagina.

Manipulasi Manual

Anjing betina yang birahi didekatkan sebagai pemancing. Segera si jantan setelah terlihat akan menaiki betina, bagian penis yang membesar dimassage (dari luar praeputium) dengan tangan, dengan sedikit tekanan pada gland penis bagian belakang yang membesar. Pada saat ini pejantan akan memberikan gerakan ke muka dan ke belakang seperti kawin alam, pada saat ini ejakulasi akan terjadi dan ditampung dengan gelas yang steril.

Memakai Spuit Plastik Yang Disambung Dengan Kanul Karet

Anjing betina yang sedang birahi sebagai pemancing didekatkan pada pejantan yang akan

diambil semennya. Segera setelah anjing jantan menunjukkan interese untuk menaiki betina, maka segera pegang bagian belakang gland. penisnya yang membesar, dengan sedikit pijatan. Kemudian diisap dengan spuitnya maka semen akan keluar. Pisahkan fraksi II dengan fraksi lainnya, sebab fraksi ini banyak mengandung sel spermatozoa. Fraksi II ini yang dipakai untuk penyimpanan.

Fraksi Ejakulasi Pada Anjing

Pada anjing dikenal 3 fraksi ejakulasi yang berbeda, dan ini dapat dikumpulkan secara terpisah.

- a. Fraksi I antara 0.25 - 5 cc. Volume dari fraksi ini lebih besar dengan stimulasi anjing betina yang birahi. Fraksi ini terdiri dari cairan yang encer dan jernih, dan tidak mengandung sel spermatozoa. Fraksi ini berasal dari sekresi kelenjar mukosa dari urethra.
- b. Fraksi II terdiri dari cairan berwarna putih, dan lebih kental, mengandung lebih banyak sel spermatozoa. Volumennya 0.5 - 3.5 cc.
- c. Fraksi III terdiri dari cairan yang berwarna putih encer dengan konsistensi

rendah. Fraksi ini terdiri dari sekresi kelenjar prostatata dan tidak banyak mengandung sel spermatozoa. Volumennya berkisar antara 2 - 30 cc.

Fraksi I berjalan 30 - 50 detik sejak penis masuk ke dalam vagina buatan. Fraksi II berjalan 50 - 90 detik terhitung saat dari awal ejakulasi II sampai ejakulasi terhenti. Fraksi III berjalan 3 - 35 menit terhitung semenjak awal ejakulasi III sampai ejakulasi selesai. Antara fraksi-fraksi terdapat istirahat selama 10 - 20 detik. Bila anjing jantan lama tidak diambil semennya tidak mempunyai pengaruh terhadap kualitas maupun kuantitas bila semennya diambil.

Sifat-Sifat Semen Anjing

Warna abu-abu sampai keputihan tergantung pada konsentrasi sel spermatozoanya. Konsentrasi yang lebih tinggi akan terlihat lebih putih. Tidak berbau pada semen yang normal. Konsistensi encer. Bila dibiarkan pada tabung agak lama, pada semen akan terjadi pemisahan antara bagian yang mengandung sel spermatozoa di bagian bawah dan bagian sebelah atas yang lebih transparan yang mengandung banyak cairan assesoris. Volume

semen pada anjing tergantung pada besar dan bangsanya. Perbedaan volume terletak pada volume fraksi III dari ejakulasi. Lebih besar ras anjing, condong memberikan volume yang lebih banyak dari semen. Pada greyhounds, dapat menghasilkan sampai 25 cc semen, sedangkan pada dachshund hanya 5 cc semen. Volume rata-rata yang diperoleh dari 100 ejakulasi dari beberapa ras anjing adalah 9.5 cc (Harrops). Waktu keseluruhan yang dibutuhkan untuk ejakulasi dari ketiga fraksi dari pengambilan dengan vagina buatan relatif lebih cepat dari pada bila terjadi pada kawin alam. Pada perkawinan alam, ejakulasi sering disusul dengan waktu istirahat yang agak lama sebelum dimulai ejakulatifnya, dan pada ejakulasi ketiga akan diikuti saat istirahat sebelum penis melepaskan diri dari alat kelamin betina.

Konsentrasi semen tergantung pada umur, ras dan aktivitas kelamin, 88 - 588 juta/cc dengan rata-rata 125 juta/cc pH 5.8 - 6.9 (seluruh semen). pH semen pada anjing berbeda-beda tergantung pada fraksi-fraksinya yaitu :

Fraksi pertama pH : 6.37

Fraksi kedua pH : 6.10

Fraksi ketiga pH : 7.20

Bilamana frekuensi pengambilan sering, mengakibatkan kualitas dan kuantitas semen menurun. Frekuensi yang baik adalah 2 ha-

ri sekali, pemakaian yang baik, seminggu 2 kali atau 3 kali.

Tujuan IB pada anjing :

1. Memungkinkan perkawinan dari anjing-anjing yang secara fisiologis tidak mungkin untuk kawin alam.
2. Mengganti kawin alam disebabkan alasan-alasan jarak yang terlalu antara fraksi betina dan pejantan.
3. Meningkatkan pemakaian pejantan yang mempunyai kualitas semen yang tinggi. Contoh ls 14. Menghindari penyakit menular.
4. Pemakaian pejantan yang dilettakkan hulkehendaki tetapi mempunyai libido rendah, tetapi kualitas semennya normal.

Penyimpanan Semen Anjing

- a. Susu yang dimasak selama 10 menit pada temperatur 92° C. Susu yang dimasak tanpa diambil creamnya dengan fraksi ke II dari ejakulasi, dengan perbandingan 1 : 8. Sebelum dan sesudah diencerkan, diperiksa dulu tentang motilitas dari sel spermatozoanya. Penyimpanan pada 4° C dapat tahan hidup sampai beberapa hari.

- b. Egg Yolk Citrate (2.7%) juga dapat dipakai sebagai diluter dan dapat menahan hidup se, spermatozoa sampai beberapa hari, walaupun diluter ini dipandang tidaak sebaik diluter susu.
- c. Egg Yolk Citrate 20% ditambah glycine 1.5%, mempunyai kesanggupan untuk menyimpan semen lebih lama yaitu 8 hari pada temperatur 4° C.

Inseminasi Pada Anjing

Alat-alatnya : catheter plastik 1 cc, speculum, spuit. Setelah semen diambil dan telah diperiksa, betina yang akan diinseminasi diletakkan di atas meja dengan ketinggian yang sesu-

ai dengan berdiri kita. Bila anjing betina ini ada dalam birahi yang memuncak dia akan diam saja berdiri untuk diinseminasi. Masukkan speculum yang sesuai dan pakai lampu senter untuk mencari servix. Kalau servix telah didapat masukkan catheter 1 cc dari plastik yang telah berisi semen - masukkan dalam servix, semprotkan semennya, dalam canalis cervicalis sampai ke uterus. Bila anjing betina berontak adakan anastesi lokal yang ringan. Setelah diinseminasi anjing betina harus didiamkan untuk beberapa menit. Jumlah sel spermatozoa yang hidup per inseminasi 200 juta, dapat memberikan angka kebuntingan yang cukup tinggi.

INSEMINASI BUATAN PADA UNGGAS

Sejarah IB pada unggas dimulai dengan membunuh ayam jantan untuk mengambil semennya. Semen yang diperoleh dipakai untuk menginseminasi ayam betina dan dapat menimbulkan kebuntingan. Hal ini dilakukan oleh Ivanoff pada tahun 1902. Payne (1914) mengambil semen ayam dari kloaka ayam betina yang baru saja dikawini pejantannya dan memakai semen tersebut untuk maksud IB pada beberapa ayam betina yang lain. Amantea (1922) mengumpulkan semen ayam jantan beberapa saat sebelum mengawini ayam betina dan memakai semen tersebut untuk IB pada ayam betina yang lain. Ishikawa (1930) mengumpulkan semen dengan memasang kloaka buatan pada seekor betina, sedangkan Tinjakov (1933) memperoleh semen ayam dengan alat penampung semen tiruan yang diikat pada kloaka seekor pejantan. Serebrosky dan Bolovskaja (1934) dan Watanabe (1957) berhasil mengumpulkan semen ayam dengan electro ejaculator. Sedangkan Burrows dan Quinn (1937), adalah orang pertama yang memakai cara pengumpulan semen ayam jantan yang terbaik. Cara tersebut dengan melakukan urutan memakai tangan disekitar anus ayam jantan.

Ayam-ayam jantan yang hendak diambil harus dipisahkan dari betinanya selama 3 - 4 hari. Selain itu ayam jantan yang akan diambil semennya harus diberi pakan yang kering-kering, jangan diberikan pakan yang basah atau terlalu banyak mengandung air. Volume semen yang diperoleh dengan cara di atas berkisar antara 0.2 - 2 cc. Daya tahan sel mani ayam yang disimpan pada suhu kamar sangat rendah, sebab kadar fruktosa di alam semen sangat rendah. Ma-

mun demikian semen ayam dapat hidup beberapa hari di dalam alat kelamin betina. Oviduct sangat cocok untuk menyimpan semen karena lingkungannya yang baik dan tersediannya cukup makanan untuk hidup dan pergerakan sel spermatozoa. Bagian ini sering disebut spermanest. Lama hidup sel spermatozoa di dalam alat kelamin betina adalah sekitar 9.7 hari (angsa), 11 - 14 hari (ayam), 42.8 hari (kalkun) dan 5 hari (itik). Fertilisasi sel telur ayam terjadi di infundibulum dari oviduct.

Agar diperoleh kuantitas semen yang cukup baik, perlu diawali dengan pemilihan ayam jantan yang mudah diambil semennya. Tidak semua ayam mudah diambil semennya. Dalam hal ini ada beberapa kriteria ayam yang baik untuk diambil semennya, yaitu : daerah kloaka dan sekitarnya berwarna merah, jarak antara kloaka dengan kedua ujung tulang pelvis dan jarak antara kedua ujung tulang pelvis tersebut cukup lebar, tidak kurang dari 2 jari, bulu ekornya panjang dan indah. Selain itu keadaan hewan (tugor kulit, sinar mata dan kekusaman bulu) serta postur tubuh ayam ikut menentukan keberhasilan pengambilan semen tersebut. Menurut Hardijanto, volume semen ayam sangat bervariasi tergantung pada umur ras, banyaknya cairan yang diminum atau dimakan dan musim. Pada musim panas (kemarau) akan diperoleh volume semen yang lebih sedikit (kental) dari pada waktu pengambilan semen pada musim hujan. Selain itu ayam yang kurang mendapatkan air minum akan menghasilkan volume semen yang rendah.

Dosis yang terbaik untuk satu kali IB pada ayam adalah 0.1 cc dapat bertahan dan mampu membuahi selama 1 minggu. Semen ayam tidak dapat hidup pada bahan pengencer biasa, oleh kare-

na itu sebaiknya IB dengan menggunakan semen segar. Bila ingin menyimpan atau mengawetkan semen ayam, tambahkanlah fruktosa ke dalam pengencer hingga konsentrasinya antara 7,5 - 10%. Kadar fruktosa semen ayam umumnya sangat rendah dan fruktosa sangat penting sebagai sumber energi. IB pada ayam dapat berhasil baik dengan cara pemeliharaan sistem cage atau sistem baterai. Sering praktek IB pada ayam ini untuk maksud penyebaran bibit ayam jenis unggul guna perbaikan kualitas genetik ayam.

Kopulasi alam

Secara alam copulasi pada ayam terjadi antara 3 - 4 detik. Pada waktu betina mengangkat ekor, maka permukaan vaginanya akan nampak bebas di ruang kloaka. Sementara pada waktu yang sama ekor pejantan akan ditekan ke bawah sehingga alat kopulasi yang sedang ereksi akan tersembul dan mengadakan kontak dengan permukaan vagina yang terbuka. Tidak lama kemudian disusul dengan gerakan ejakulasi dan penumpahan semen di lantai vagina ayam betina. Selanjutnya copulasi diakhiri dengan usaha ayam betina segera menarik vagina yang sudah mengandung semen masuk ke dalam dan kemudian kontraksi dinding alat kelamin betina yang terjadi merupakan faktor penting untuk transportasi sel-sel sperma tozoa ke dalam tuba falopii. Satu ekor ayam jantan telah dilaporkan sanggup mengawini sebanyak 41 - 53 betina dalam satu hari. Aktivitas perkawinan biasanya terjadi lebih sering pada sore hari. Oleh karena itu dianjurkan pengambilan semen dilakukan pada sore hari, sehingga dapat diperoleh semen dengan volume yang besar dan

konsentrasinya pun tinggi. IB pada unggas banyak dilakukan pada ayam dan kalkun dengan tujuan memperbaiki produksi dan telur dan dagingnya.

Alat kelamin betina dan jantan

Alat kelamin ayam pada sangat berbeda dengan alat kelamin pada mamalia. Semua organ reproduksi ayam jantan berada di dalam rongga perut yang pada mamalia dapat menyebabkan sterilitas yang permanen. Organ reproduksi ayam jantan terdiri dari sepasang testis, epididymis, vas deferens, sedang kelenjar aksesoris (vesicula seminalis, bulbo urethralis dan prostata) mengalami rudimenter. kedua ujung Vas deferens bermuara di kloaka dan semen yang telah dihasilkan akan ditampung sementara di dalam bulbus atau semacam ampulla dekat kloaka, sebelum diejakulasikan. Penis pada ayam keadaannya sangat rudimenter dan terdapat di dalam kloaka sebagai organ kopulasi.

Alat kelamin betina terdiri dari: Ovarium kiri (ovarium kanan rudimenter), oviduct dengan fimbriae pada bagian infundibulum, magnum, isthmus, shell gland dan berakhir pada vagina yang bermuara pada kloaka sebelah kiri.

Cara pengambilan semen

Cara terbaik untuk mengambil semen ayam adalah dengan cara mengurut pada bagian sekitar anus (Burrows dan Quinn). Untuk ini diperlukan dua orang operator.

Orang pertama memegang ayam jantan pada bagian diantara kedua kaki dengan tangan kiri, sambil menarik ke bawah kedua sayapnya dengan tangan kanan. Orang kedua dengan tangan kiri-

mengangkat ekornya ke atas, sambil mengadakan urutan ke muka dan ke belakang pada bagian sekeliling kloaka dan dengan corong pada tangan kanan, menampung semen yang keluar. Urutan pada kloaka dilakukan dengan jari telunjuk dan ibu jari secara teratur dan terus menerus sampai ayam jantan memberi respon dengan keluarnya papilla (penis) dari kloaka dan pada saat itu juga akan diejakulasikan semennya. Kadang-kadang semen yang diperoleh terkontaminasi dengan urine dan faeces yang ada di kloaka, tetapi hal ini tak berpengaruh jelek bila semen yang diperoleh segera dipakai untuk inseminasi. Kadang-kadang ada darah menyertai semen, karena terjadi luka pada papilla atau dinding kloaka sebagai akibat pemijitan yang terlalu keras. Ayam jantan yang demikian harus diistirahatkan kelamin.

Suatu cara terbaru pengambilan semen ayam yaitu dengan massage (urutan) dari punggung-pangkal ekor - ke belakang dan ke atas sampai ke ujung ekor sesuai arah bulu ekor. Sementara jari tengah dan ibu jari disentuh pada kloaka saat urutan melalui anus. Urutan dilakukan beberapa kali hingga bruto dan ekor tampak tegak, dan bagian anusnya bebas. Selanjutnya ekor disibakan ke muka, sementara jari telunjuk dan ibu jari mengadakan urutan pada kloaka. Volume yang diperoleh dengan cara ini berkisar antara 0.2 - 2 cc. Adapun kelebihan dari cara ini yaitu bahwa semen yang ditampung umumnya bersih, dan tidak banyak terkontaminasi urin dan kotoran tergantung cara memersihkan kloaka sebelumnya.

Agar diperoleh kualitas semen yang baik maka minimal 24 jam sebelumnya ayam diisolasi dari kelompok ayam betina, dan diberi pakan yang cukup bergizi

dan perlakuan yang baik. Sebab perlakuan yang kasar dapat menyebabkan pengambilan semen menjadi gagal. Perlu diperhatikan juga kebutuhan air minumannya sebab kecukupan ayam mendapatkan minum dapat menentukan besarnya volume yang dapat ditampung. Namun terlalu banyak minum terutama di musim hujan maka ayam akan sering mengeluarkan urine yang akan mencampuri semen. Bila perlu kepada ayam jantan diberikan suntikan vitamin atau ATP untuk menambah energi, menjaga stamina dan meningkatkan vitalitasnya.

Frekuensi pengambilan semen ayam yang terbaik adalah 3 kali dalam seminggu untuk tiap-tiap pejantan. Namun pengambilan semen ayam lima kali dalam seminggu masih menghasilkan kualitas semen cukup baik yang dapat menjamin terjadinya fertilitas yang baik pula.

Peralatan IB pada ayam

1. Tabung gelas/plastik yang berskala (alat penampung semen).
2. Tuberculin pipet/spuit 1 cc yang berskala 1- 100 sebagai alat menumpahkan semen (insemination gun).
3. Beberapa labu ukur, erlenmeyer dan becker gelas untuk membuat dan menampung bahan pengencer.

Cara inseminasi pada ayam

Penumpahan semen ayam dalam pelaksanaan IB perlu memperhatikan susunan anatomis saluran reproduksi betina yang cukup unik letaknya. Lubang sebelah kiri (lebih sempit) di dalam kloaka ada lobang vagina ayam. Melalui dinding lubang ini gun dimasukkan perlahan-lahan sampai dapat

masuk minimal 2.5 cm untuk ukuran ayam normal kemudian semprotkan semen perlahan-lahan.

Dosis perinseminasi adalah 0.05 - 0.1 cc (mani segar). Dosis yang kurang dari 0.05 cc dapat mengurangi fertilitas. Sebaiknya IB dilakukan setiap minggu sekali pada setiap betina yang subur, cukup menjamin fertilitas dan menghasilkan telur-telur yang fertil. Sel spermatozoa unggas dapat hidup di dalam alat kelamin ayam betina antara 12 - 14 hari.

Cara yang umum dipakai untuk inseminasi pada ayam betina yaitu yang diciptakan oleh Quinn dan Burrows. Di sini juga diperlukan dua orang. Orang pertama memegang betina yang akan diinseminasi pada bagian antara kedua paha dengan bagian kepala menghadap ke belakang. Tangan kanannya mencari vagina dan kloaka dengan mengadakan penekanan pada bagian abdomen di sekeliling kloaka dengan ibu jari dan jari telunjuk. Sementara siapakan semen dalam gun (sputit tuberculin) disposable sebanyak 0.1 cc semen segar atau 0.3 - 0.4 cc semen yang telah diencerkan. Untuk mencegah keluarnya semen yang ditumpahkan dari vagina maka kurangilah penekanan pada daerah abdomen, sehingga semen akan mudah mengalir ke depan dan masuk ke dalam oviduct. Untuk mencapai keberhasilan IB di atas sebaiknya ayam betina dipertahankan pada posisi pantatnya lebih tinggi dari bagian tubuhnya. Penyemprotan semen langsung ke dalam uterus juga telah dicoba dan cara ini dapat menambah fertilitas semen. Cara ini dipakai untuk inseminasi dengan semen yang rendah kualitasnya atau semen yang telah disimpan dalam pendingin cukup lama. Dalam hal ini diperlukan canula yang panjangnya antara 8 - 10 cm. Canule harus lemas dan dapat mengikuti kelok-

an-kelokan dari vagina sampai ke uterus dan kemudian semen disemprotkan. Lakukan aspirasi agar tidak ada semen yang tertinggal di dalam canule. Untuk mempermudah masuknya canule ke dalam uterus dapat dibantu dengan memasukkan jari telunjuk ke dalam vagina dan mendorong canule maju ke depan.

Pelaksanaan IB pada ayam sebaiknya dilakukan tidak terlalu lama setelah ayam bertelur. Hal ini sangat mendukung transportasi sel spermatozoa ke dalam infundibulum dan fertilisasinya. Karena adanya telur yang berkulit keras pada uterus dapat mengurangi fertilitas dari semen yang diinseminasikan. Adanya telur di dalam uterus dapat dipalpsi dengan jari. Sebaiknya sebelum diinseminasi diadakan palpasi vagina lebih dulu dengan jari untuk mengetahui ada tidaknya telur di dalam uterus.

Pengenceran semen ayam

Semen pada ayam akan mengalami lebih banyak kerusakan di dalam bahan pengencer dari pada semen mamalia. Bahan pengencer untuk sapi seperti egg-yolk fosfat, atau egg yolk sitrat bukanlah bahan pengencer yang baik untuk semen ayam. Sel-sel spermatozoa ayam akan lebih lama hidup di dalam oviduct bagian anterior, sebab di sana banyak dijumpai albumin. Sel-sel spermatozoa hanya dapat hidup beberapa menit di dalam bahan pengencer. Oleh karena itu penambahan bahan pengencer di dalam semen ayam hanya mempunyai arti penambahan volume semen dan bukan untuk penyimpanan. Oleh karena itu semen yang diencerkan harus segera dipakai untuk inseminasi. Penundaan beberapa jam dalam inseminasi dapat menurunkan fertilitas semen. Besarnya pengenceran yang ter-

baik adalah 1 : 10. Lebih tinggi dari konsentrasi ini akan memberikan pengaruh yang buruk terhadap sel-sel spermatozoa unggas. Ada tiga macam diluter yang dianggap baik tetapi harus segera dipakai adalah : Bahan Pengencer Ringer's, Locke's dan Tyrode's.

Penyimpanan semen ayam

Banyak laporan menunjukkan penurunan fertilitas akibat penyimpanan semen dalam bahan pengencer selama dua jam dalam berbagai temperatur. Wilcox dari Universitas Maryland telah memperoleh hasil baik dengan cara mereka menyimpan semen ayam di dalam bahan pengencer. Dengan caranya ia dapat mengirim semen ayam ke Scotland dan Israel dengan rata-rata fertilitas 37% setelah semen itu berumur satu minggu. Wilcox telah membuat dua bahan pengencer yang berbeda-beda, larutan pertama untuk mengencerkan dan penyimpanan semen sedang larutan ke dua untuk membangunkan kembali sel-sel spermatozoa sebelum digunakan untuk inseminasi. Semen yang baru diambil diencerkan dengan diluter A yang terdiri dari:

R/	Na ₂ HPO ₄	16.34 gram
	NaH ₂ PO ₄ H ₂ O	5.16 gram
	Terramycin	100.00 mg
	Dehydrostrep	1000.00 mg
	Aquadest	1000.00 ml

Pengenceran 1 : 10 dengan diluter A dapat disimpan pada temperatur 50°F (15°C) untuk beberapa hari. Sebelum digunakan untuk IB lebih dulu semen yang telah disimpan dicentrifuge dengan kecepatan 120 RPM dan cairan bening di atasnya dibuang, sehingga tinggal endapan yang banyak mengandung sel spermatozoa. Kemudian diluter B yang mengandung Fruktosa 60 mg/cc sebanyak 1 cc ditambahkan ke dalam endapan semen di atas untuk membentuk larutan yang sama dengan volumenya yang semula sebelum disimpan. Diluter B tersusun oleh bahan sebagai berikut :

1) R/	Na ₂ HPO ₄	16.34 gram
	NaH ₂ PO ₄ H ₂ O	5.16 gram
	Fruktosa	6.00 gram
	aqua ad.	1000,00 ml

Penambahan terakhir ini harus diaduk dengan baik supaya campuran diluter dengan semen dapat homogen, kemudian diinseminasikan pada ayam-ayam betina yang sedang dalam masa bertelur.