

APLIKASI GELOMBANG FOLIKULER PADA PROGRAM PENINGKATAN REPRODUKTIVITAS TERNAK



Pidato

Disampaikan pada pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Ilmu Reproduksi Ternak
pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
di Surabaya pada hari Sabtu, tanggal 19 November 2005

Oleh

MAS'UD HARIADI



Dicetak: Airlangga University Press
Isi di luar tanggung jawab AUP

*"Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pemurah lagi
Maha Penyayang
Demi masa
Sesungguhnya manusia itu benar-benar dalam kerugian
Kecuali orang-orang yang beriman dan
mengerjakan amal sholeh
dan nasehat menasehati supaya mentaati kebenaran
dan nasehat menasehati supaya selalu sabar"*

(QS: 103)

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang

Assalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh,

Yang terhormat,

- Saudara Ketua dan Anggota Dewan Penyantun Universitas Airlangga,
- Saudara Rektor dan para Pembantu Rektor Universitas Airlangga,
- Para Guru Besar dan Anggota Senat Universitas Airlangga,
- Para Dekan dan Pembantu Dekan pada Fakultas-fakultas di lingkungan Universitas Airlangga,
- Para Ketua Lembaga dan Unit di lingkungan Universitas Airlangga,
- Para rekan sejawat dan segenap sivitas akademika Universitas Airlangga,
- Para undangan serta hadirin sekalian yang dimuliakan Allah swt.

Mengawali pidato peresmian penerimaan jabatan Guru Besar, perkenalkanlah saya pada kesempatan yang berbahagia ini terlebih dahulu memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah swt. yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga pada siang hari ini kita dapat bersama-sama hadir untuk mengikuti sidang Universitas Airlangga dalam acara pengukuhan jabatan saya sebagai Guru Besar dalam Ilmu Reproduksi Ternak pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Selanjutnya, perkenalkanlah saya pada kesempatan ini menyampaikan sebuah pandangan sederhana mengenai:

APLIKASI GELOMBANG FOLIKULER PADA PROGRAM PENINGKATAN REPRODUKTIVITAS TERNAK

PENDAHULUAN

Hadirin yang saya hormati,

Pengembangan bidang peternakan secara global semakin jauh melibatkan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi. Di Indonesia usaha peternakan rakyat yang bersifat tradisional, kini sudah banyak mengenal kemajuan teknologi di bidang peternakan. Salah satu teknik di bidang reproduksi yang sudah mantap penerapannya di tanah air kita adalah inseminasi buatan (IB). Program inseminasi buatan telah berhasil meningkatkan mutu genetik ternak terutama sapi potong walaupun secara kuantitatif peningkatan populasinya belum signifikan. Salah satu pengetahuan yang bisa dianggap baru di Indonesia dalam bidang reproduksi ternak adalah tentang dinamika folikuler (*follicular dynamics*) atau secara lebih khusus sering disebut dengan gelombang folikuler (*follicular wave*). Penelitian-penelitian tentang gelombang folikuler terutama di negara-negara yang telah maju peternakannya terus-menerus dilakukan terutama dalam kaitannya dengan program-program peningkatan reproduktivitas ternak seperti sinkronisasi birahi dan superovulasi pada transfer embrio.

Jawa Timur, berdasarkan potensi sumber daya alamnya memiliki prospek yang besar dalam pengembangan ternak sapi. Luas lahan yang sesuai untuk lahan peternakan (yang tentunya kurang sesuai untuk lahan pertanian) kurang lebih seluas 1,5 juta ha dan lahan pendukung kurang lebih seluas 4,25 juta ha yang apabila ditanami rumput unggul cukup untuk pakan sekitar 5.7 juta ekor sapi. Padahal ternak yang ada sekarang baru berkisar 2,5 juta ekor (Tabel 1).

Dari segi populasi ternak sapi, Jawa Timur merupakan gudang ternak, jumlah ternak sapinya kurang lebih seperempat dari jumlah seluruh ternak sapi di Indonesia. Namun harus selalu diwaspadai terhadap kemungkinan terjadinya penurunan kualitas dan kuantitas ternak sapinya. Dari data populasi pada Tabel 1 yang

dibandingkan dengan jumlah pemotongan, pengeluaran dan kematian ternak sapi di Jawa Timur, masih dibayangi akan terjadinya pertumbuhan peternakan sapi yang negatif. Terutama apabila kita melihat kebelakang membandingkan peningkatan populasi ternak sapi saat ini dan 20 tahun yang lalu (Tabel 2) maka kekhawatiran akan pertumbuhan negatif cukup beralasan.

Guna mengantisipasi hal-hal negatif yang mungkin timbul, maka tindakan pengembangan perlu terus digalakkan di samping melalui Panca Usaha Peternakan dengan pendekatan pengetahuan dan teknologi baru.

Tabel 1. Populasi, Produksi dan Pertumbuhan Ternak Sapi Potong di Jawa Timur

| Uraian | 2002 | 2003 | 2004 |
|----------------------|------------|------------|------------|
| Populasi (ekor) | 2.515.439 | 2.516.777 | 2.519.030 |
| Produksi daging (kg) | 64.934.152 | 70.603.429 | 71.203.804 |
| Pemotongan (ekor) | 332.144 | 367.500 | 370.893 |
| Pengeluaran (ekor) | 122.555 | 129.149 | 134.973 |
| Pertumbuhan (%) | 0,04 | 0,05 | 0,09 |

Tabel 2. Perkembangan Populasi dan Produksi Daging Sapi Potong di Jawa Timur

| Uraian | 1984 | 1985 | 1986 |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| Populasi (ekor) | 2.714.377 | 2.714.194 | 2.822.498 |
| Produksi daging (ton) | 159.869 | 163.472 | 166.879 |
| Pertumbuhan (%) | 4,0 | - 0,007 | 4,0 |

Gelombang Folikuler pada Ternak Sapi

Hadirin yang terhormat,

Pada tahun 1960, Rajakoski melalui penelitiannya yang lama dan berkesinambungan dengan mengambil spesimen ovarium sapi dari rumah potong hewan mendapatkan bahwa pertumbuhan folikel-folikel dalam satu siklus birahi terdiri atas dua gelombang. Gelombang folikuler pertama dimulai beberapa hari sesudah birahi (*estrus*) dan gelombang kedua dimulai disekitar hari ke-12 dari siklus birahi (hari ke-0 = saat birahi).

Beberapa tahun kemudian penemuan tersebut ditentang oleh beberapa peneliti lainnya. Mereka mengemukakan bahwa pertumbuhan dan atresi folikel-folikel pada ovarium adalah merupakan suatu proses yang kontinyu dan tidak ada gelombang-gelombang pertumbuhan folikel yang jelas pada pertengahan siklus birahi.

Pertentangan pendapat tersebut berakhir pada tahun 1980, setelah berhasil dikembangkan *ultrasonic probes* yang dapat digunakan untuk melihat organ-organ reproduksi secara *intrarectal* kuda. Dengan teknik ultrasonografi tersebut dimungkinkan melihat dan mengikuti dinamika tumbuh dan regresinya folikel-folikel pada ovarium. Selanjutnya pada tahun 1984 oleh Pierson dan Ginther telah diketemukan bahwa dalam dinamika tumbuh – regresinya folikel pada sapi terdapat beberapa gelombang folikuler dalam suatu siklus birahinya.

Pengetahuan gelombang folikuler berkembang pesat. Karakteristik gelombang folikuler pada sapi adalah sebagai berikut, dalam satu siklus birahi yang 21 hari lamanya gelombang folikuler berturut-turut terjadi 2 atau 3 kali. Setiap gelombang, melibatkan proses-proses pengerahan sekelompok folikel baru kecil-kecil (*recruitment*). Pada *recruitment* sekompok folikel kecil-kecil tersebut mencapai kapabilitas untuk merespon gonadotropin dan memerlukannya untuk terus tumbuh dan berkembang. Proses

berikutnya adalah seleksi (*selection*) adalah proses di mana sebuah folikel yang telah direkrut terseleksi untuk meneruskan pertumbuhannya dan lolos dari proses atresia dan terus berkembang menjadi besar, sedangkan folikel-folikel lainnya (disebut folikel subordinat) mengalami atresia. Proses selanjutnya disebut dengan fase dominan adalah folikel yang telah terseleksi tersebut melanjutkan perkembangannya menjadi folikel ovinan sambil menekan pertumbuhan sekelompok folikel-folikel kecil yang baru berkembang. Folikel dominan selanjutnya dapat mengalami atresi atau ovulasi. Keseluruhan proses tersebut berulang 2–3 kali dan berakhir dengan proses ovulasi dari folikel dominan. Kejadian ini disebut dengan gelombang folikuler atau *follicular wave* yang umumnya juga disebut dinamika folikuler atau *follicular dynamics*.

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Gelombang Folikuler

Hadirin yang terhormat,

Regulasi fungsi-fungsi fisiologis dari perkembangan folikel-folikel pada ovarium sangat kompleks. Pada awal terbentuknya folikel, ternyata folikel-folikel preantral dalam perkembangannya lebih bergantung pada faktor-faktor pertumbuhan lokal dari pada faktor hormonal (gonadotropin). Pada pertengahan perkembangannya, vaskularisasi dari folikel-folikel antral telah berkembang dengan baik. Pada saat ini, folikel antral mulai memerlukan gonadotropin untuk perkembangan selanjutnya. Folikel antral yang besar mempunyai vaskularisasi yang lebih baik dan tumbuh berkembang dengan pesat oleh pengaruh *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH) dari hipofisa anterior. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan folikel-folikel tersebut mungkin juga berpengaruh terhadap pola gelombang folikuler.

Hadirin yang terhormat,

Ternyata didapatkan bukti bahwa folikel dominan bersama-sama korpus luteum memegang peran penting di dalam mengontrol aktivitas folikel-folikel kecil lainnya. Hal ini dibuktikan dengan pengambilan folikel dominan dari ovarium ternyata diikuti dengan pertumbuhan folikel-folikel kecil yang baru berikutnya, menunjukkan bahwa sebuah folikel yang besar menghambat perkembangan folikel-folikel kecil. Hambatan ini mungkin melalui mekanisme lokal dan/atau hormonal seperti misalnya, *growth/inhibiting factors*, inhibin, activin, folistatin dan estradiol. Sebagian dari faktor-faktor tersebut serta pengaruhnya terhadap folikel dominant dan/atau gelombang folikuler dapat dilihat pada Tabel 3.

Manipulasi Gelombang Folikuler

Hadirin yang terhormat,

Sebenarnya folikel-folikel subordinat sebelum mengalami regresi masih mempunyai potensi untuk berkembang lebih lanjut apabila cukup tersedia *Follicle Stimulating Hormone* (FSH), atau folikel yang terseleksi dan akan menjadi folikel dominan diambil. Kegagalan folikel subordinat untuk berkembang lebih lanjut oleh

Tabel 3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Folikel Dominan dan Gelombang Folikuler

| Perlakuan | Fase Siklus Birahi | Efek |
|---------------------|---|--|
| Oestradiol valerate | Hari ke-16 dari siklus birahi | Luteolisis, folikel dominan regresi |
| GnRH | Folikel dominan sedang berkembang | Ovulasi |
| hCG | Hari ke-0, 7 atau 14 dari siklus birahi | Folikel dominan atresia, ovulasi, korpus luteum berkembang |

karena tekanan dari folikel dominan yang sedang berkembang menunjukkan bahwa mereka berbeda secara fisiologis. Demikian pula halnya dengan folikel dominan, perkembangannya dapat diperpanjang maupun diperpendek atau dibuat atretik. Atas dasar inilah gelombang folikuler sebenarnya dapat dengan mudah dimanipulasi untuk mendapatkan hasil yang maksimal pada program-program superovulasi dan sinkronisasi birahi.

Program-program Sinkronisasi Birahi

Hadirin yang terhormat,

Sinkronisasi birahi merupakan sarana penting di dalam pengelolaan reproduksi ternak sapi yang bertujuan untuk menggerak terjadinya birahi secara bersamaan pada suatu kelompok ternak dalam kurun waktu tertentu. Dengan adanya birahi dalam waktu yang bersamaan maka inseminasi buatan/kawin suntik dapat dilakukan secara masal. Pada peternakan sapi perah/potong program sinkronisasi birahi sudah banyak diterapkan. Program tersebut terutama ditujukan untuk meningkatkan efisiensi reproduksi dan mengarahkan manajemen peternakan. Pada peternakan rakyat di mana pemilikan ternak terbatas (4–5 ekor sapi/petani – ternak) maka pelaksanaan sinkronisasi birahi biasanya tergantung pada program pemerintah (Dinas Peternakan) atau Fakultas-fakultas Kedokteran Hewan/Peternakan melalui proyek pengabdian kepada masyarakat.

Pelaksanaan sinkronisasi di lapangan lebih sering menggunakan $\text{PGF}_{2\alpha}$ daripada preparat progesteron, hal ini disebabkan aplikasi preparat progesteron (CIDR atau PRID) lebih sulit.

Rezim sinkronisasi birahi yang beredar di pasaran saat ini mempunyai dua mekanisme kerja yaitu:

1. Induksi luteolisis menggunakan preparat prostaglandin $\text{F}_{2\alpha}$ atau analognya

2. Simulasi korpus luteum dengan preparat progesterone atau derivatnya.

1. Induksi Luteolisis

Hadirin yang terhormat,

Pada induksi luteolisis pada sapi, diperlukan adanya korpus luteum yang fungsional, oleh karena itu pemberian prostaglandin sampai dengan hari ke-5 dari siklus birahi (hari ke-0 = saat birahi) atau 4-5 hari sebelum saat birahi muncul tidak menimbulkan respon. Tabel 4. memuat tentang respon korpus luteum terhadap timbulnya birahi sesudah penyuntikan $\text{PGF}_{2\alpha}$ dosis tunggal.

Program sinkronisasi birahi pada sapi yang paling banyak digunakan di Indonesia adalah sinkronisasi luteolisis dengan dua kali penyuntikan $\text{PGF}_{2\alpha}$ masing-masing berselang 11-12 hari (Tabel 5). Cara tersebut menghasilkan sapi-sapi yang birahi dalam kisaran antara hari ke-2 s/d ke-7 dengan puncaknya (45-55 % birahi) pada hari ke 3 setelah penyuntikan $\text{PGF}_{2\alpha}$ yang ke dua. Variasi timbulnya birahi tersebut kemungkinan besar merupakan refleksi perbedaan fase pertumbuhan folikel pada ovarium. Dengan demikian pada saat luteolisis setelah penyuntikan $\text{PGF}_{2\alpha}$ yang ke dua folikel-folikel ovulatorik yang ada tidak sertagam

Tabel 4. Sinkronisasi birahi dengan $\text{PGF}_{2\alpha}$ Dosis Tunggal

| Jumlah Sapi (ekor) | Saat Perlakuan (hari 0 = birahi) | Respon Birahi (%) | Derajat Sinkronisasi (%) | Waktu Birahi* (jam \pm SD) |
|--------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------------|
| 50 | 7 | 86 | 76 | 43.9 \pm 8.2 |
| 50 | 11 | 90 | 58 | 71.5 \pm 14.3 |
| 50 | 15 | 98 | 72 | 53.0 \pm 12.2 |

Catatan: *) Waktu birahi = waktu antara perlakuan $\text{PGF}_{2\alpha}$ dan saat timbulnya birahi

Tabel 5. Sinkronisasi Birahi dengan Dua Kali Penyuntikan PGF_{2α}

| Jumlah Sapi (ekor) | Interval PGF _{2α} (hari) | Respon Birahi (%) | Derajat Sinkronisasi (%) | Waktu Birahi * (jam ± SD) |
|--------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|
| 33 | 11 | 82 | 55 | ** |
| 154 | 12 | 69,5 | 45,5 | - |
| 34 | 14 | 89 | 44 | ** |

Catatan: *) Waktu birahi = waktu antara perlakuan PGF_{2α} dan saat timbulnya birahi

***) Waktu birahi lebih pendek pada PGF_{2α} interval 11 hari dari pada 14 hari

kematangannya sehingga menghasilkan ovulasi pada saat yang berbeda-beda. Walaupun efisiensi dari teknik sinkronisasi tersebut relatif rendah, namun lebih disukai karena mudah/praktis dilakukan dan lebih murah dibandingkan dengan teknik-teknik lainnya.

2. Simulasi Korpus Luteum

Hadirin yang terhormat,

Sinkronisasi birahi dengan menggunakan preparat hormone progesteron yang diberikan setiap hari pada ternak sapi ternyata dapat memperpanjang fase progestasional selama progesteron tersebut diberikan. Untuk program sinkronisasi pada kelompok ternak sapi diperlukan pemberian progesteron yang kadarnya di dalam darah ekivalen dengan kadar progesterone darah pada fase progestasional. Pengeluaran hormon-hormon gonadotropin dari hipofisa anterior dihambat pada saat pemberian progesteron. Apabila pemberian progesteron dihentikan, maka gonadotropin dirembeskan kembali ke dalam darah merangsang pertumbuhan dan pematangan folikel yang menghasilkan hormon estrogen disertai timbulnya tanda-tanda birahi serta terjadinya ovulasi.

Tabel 6. Sinkronisasi Birahi dengan Preparat Progesteron

| Jumlah Sapi (ekor), dan Perlakuan | Respon Birahi (%) | Derajat Sinkronisasi (%) | Waktu Birahi (jam \pm SD) |
|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 50 ekor, CIDR-B 9 hr | 92,1 | 67,6 | - |
| 102 ekor, P ₄ coil 12 hr | 72,0 | 40,0 | - |
| 20 ekor, CIDR-B 14 hr | 85,0 | 55,0 | - |

Tabel 6 mengetengahkan sinkronisasi birahi dengan preparat progesteron dengan berbagai lama pemberian.

3. Sinkronisasi dengan Preparat Kombinasi

Hadirin yang terhormat,

Sinkronisasi birahi dengan PGF_{2 α} mempunyai beberapa kekurangan terutama adalah variasi timbulnya birahi setelah perlakuan masih terlalu lebar. Penggunaan preparat progesterone dalam waktu lama memang dapat memperkecil variasi timbulnya birahi, tetapi dapat menurunkan kesuburannya. Oleh karena itu dilakukan pendekatan dengan mengkombinasikan keduanya atau dengan lainnya (Tabel 7). Pada dasarnya sistim kombinasi ini berkaitan erat dengan mekanisme control gelombang folikuler.

Tabel 7. Sinkronisasi Birahi dengan Rezim Kombinasi

| Jumlah Sapi (ekor), dan Perlakuan | Respon Birahi (%) | Derajat Sinkronisasi (%) | Waktu Birahi (jam \pm SD) |
|---|-------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 36 ekor, PGF _{2α} + hCG + OB | 100 | 94,2 | 48,0 \pm 2,0 |
| 64 ekor, MGA 7 hr + PGF _{2α} | 56,4 | 50,0 | 94,3 \pm 3,5 |
| 15 ekor, CIDR-B + E ₂ | 93,0 | 53,0 | - |

Hadirin yang terhormat,

Masalah yang sering timbul pada sinkronisasi birahi pada peternakan rakyat terutama adalah pada saat deteksi birahi. Metoda deteksi birahi yang paling akurat adalah berdasarkan *standing heat* atau sapi-sapi betina diam bila dinaiki oleh temannya (*standing to be mounted*), Deteksi birahi semacam ini hanya mungkin dilakukan pada ternak-ternak yang dilepas bebas di padang penggembalaan yang tidak mungkin dilakukan di Indonesia terutama di P. Jawa, karena sistem beternaknya di sini adalah intensif, di mana ternak-ternak dikandangkan sepanjang hari. Deteksi birahi yang umum dilakukan oleh peternak kita adalah dengan memperhatikan tanda-tanda klinis birahi yang timbul antara lain, vulva bengkak, hangat dan berwarna kemerahan, keluar lendir jernih menggantung di vulva, nafsu makan menurun, produksi susu menurun, perilakunya berubah (Jw: bengah-bengah dan clingkrak-clingkrak).

Kelemahan deteksi birahi cara ini adalah sulitnya menentukan kapan permulaan birahi (jam ke-0) terjadi, di samping itu tanda-tanda birahi yang timbul pada induksi birahi dengan $PGF_{2\alpha}$ intensitasnya kurang jelas. Ternak-ternak harus diawasi dengan cermat satu persatu terhadap munculnya gejala-gejala klinis birahi, bagaimana keadaan vulvanya, nafsu makannya, produksi susunya (apabila dia adalah sapi perah) dan perilakunya. Suatu hal yang lebih merepotkan adalah apabila program sinkronisasi dijalankan di suatu desa atau kecamatan di mana ternaknya tersebar sedangkan sarana jalan tidak baik, maka sangatlah sulit untuk melakukan pengawasan secara individual terhadap ternak-ternak tersebut, pada hal pengawasan harus dilakukan dua kali sehari. Oleh karena itulah hasil sinkronisasi birahi di daerah-daerah kurang menggembirakan.

Superovulasi dan Transfer Embrio

Hadirin yang kami hormati,

Ternak sapi adalah hewan unipara di mana setiap birahi hanya meng-ovulasikan satu sel telur. Dengan demikian sapi-sapi betina yang subur secara alami hanya beranak satu dalam setiap tahunnya. Transfer embrio (*embryo transfer*) atau seluruh prosesnya dikenal dengan *Multiple Ovulation Embryo Transfer (MOET)* merupakan generasi kedua dari bioteknologi reproduksi setelah inseminasi buatan. Transfer embrio, adalah suatu teknologi pemindahan embrio (sebelum implantasi) yang didapat dari ternak betina donor ke ternak-ternak betina resipien sebagai induk pengganti. Dengan teknologi transfer embrio, akan diperoleh keuntungan ganda, disatu pihak akan diperoleh keturunan yang membawa sifat unggul dari tidak saja dari pejantan tetapi juga dari induknya. Selain itu juga dapat memperpendek interval generasi, sehingga perbaikan mutu genetik ternak lebih cepat dicapai. Dengan menggunakan teknik transfer embrio, seekor ternak betina unggul dapat menghasilkan sekitar 20–30 ekor pedet unggul dalam setahunnya. Di negara kita teknik transfer embrio pertama kali diperkenalkan pada ternak-ternak sapi di Cicurug Jawa Barat pada tahun 1984, dengan menggunakan embrio beku import dari Texas, USA. Selanjutnya untuk melakukan aplikasi transfer embrio pada ternak sapi secara terprogram, pemerintah pada tahun 1995 telah mendirikan Balai Embrio Ternak di Cipelang, Cijeruk Bogor.

Rangkaian teknik embrio transfer diawali dengan tahap induksi multipel ovulasi yang lazim disebut superovulasi pada sapi betina donor. Jumlah embrio yang berhasil dipanen dari donor terutama tergantung pada keberhasilan dari teknik induksi superovulasi dan inseminasinya. Induksi superovulasi dilakukan dengan penyuntikan preparat gonadotropin (*Pregnant Mare Serum Gonadotropin/PMSG, Human Chorionic Gonadotropin/HCG*). Respon ovarium terhadap gonadotropin biasanya menurun setelah

induksi ke-4. Kegagalan superovulasi tersebut umumnya dikaitkan dengan timbulnya antibodi anti gonadotropin setelah penyuntikan dengan preparat gonadotropin berulang-ulang.

Hadirin yang terhormat,

Ternyata penurunan respon ovarium setelah penyuntikan gonadotropin yang berulang-ulang semata-mata bukan disebabkan oleh terbentuknya antibodi anti gonadotropin. Hal ini telah dibuktikan oleh Rollosson *et al.* (1995) dan Samik (2001). Mapletoft *et al.* (2002) selanjutnya menyatakan bahwa penyebab terbesar dari variabilitas respon ovarium pada superovulasi adalah status ovarium pada saat awal penyuntikan gonadotropin. Dari berbagai penelitian tentang kontrol gelombang folikuler telah disimpulkan bahwa respon ovarium lebih baik dan stabil apabila gonadotropin disuntikkan pada permulaan timbulnya gelombang folikuler yakni pada fase *recruitment*.

Pada tahap transfer, beberapa faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan transfer embrio antara lain adalah, kualitas embrio, media transfer, fase siklus birahi dari donor dan resipien, infeksi, tempat penumpahan embrio, keterampilan, status reproduksi ternak (dara vs induk) dan status nutrisi resipien. Di antara faktor-faktor tersebut di atas maka keserasian antara fase siklus birahi donor dan resipien memegang peran penting untuk keberhasilan transfer embrio apabila faktor-faktor lainnya dapat dikendalikan. Dalam hal ini sinkronisasi birahi dan deteksi birahi adalah merupakan komponen utama dalam mengontrol keserasian antara fase siklus birahi donor dan resipien, di samping itu bagi resipien disyaratkan memiliki siklus birahi normal.

Hadirin yang terhormat,

Cara yang lazim digunakan dalam sinkronisasi birahi terhadap resipien adalah dengan injeksi Prostaglandin $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$). Injeksi

PGF_{2 α} tersebut diberikan dua kali dengan interval 11 hari. Dengan cara ini biasanya hampir seluruh sapi-sapi mengalami birahi dalam kurun waktu 2 sampai dengan 4 hari (puncaknya 3 hari) setelah penyuntikan PGF_{2 α} yang kedua. Pada transfer embrio segar, panen/pengambilan embrio dari donor dilakukan sedekat mungkin dengan saat transfer, PGF_{2 α} disuntikkan sehari lebih awal daripada saat penyuntikannya pada resipien. Hal ini disebabkan sapi-sapi donor sebelumnya telah menerima injeksi gonadotropin untuk superovulasi, sehingga saat birahinya datang lebih awal.

Dalam kurun waktu 5 tahun (1995 s/d 1999) Balai Transfer Embrio di Cipelang telah berhasil memproduksi 3455 embrio beku, sebanyak 2074 embrio berhasil ditransfer dan menghasilkan kebuntingan sebesar 348 ekor induk sapi resipien dan kelahiran pedet hidup sebanyak 203 ekor (Tabel 8). Rendahnya angka kebuntingan kemungkinan besar disebabkan oleh kurang sinkronnya fase birahi antara donor dan resipien, sedangkan rendahnya angka kelahiran kemungkinan disebabkan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi kehidupan embrio seperti yang telah disebutkan di atas.

Tabel 8. Produksi Embrio dan Hasil Transfer Embrio Sapi Potong Selama 5 Tahun dari Pusat Transfer Embrio Cipelang, Cijeruk, Bogor.

| Tahun | Produksi Embrio | Jumlah Transfer | Jumlah Kebuntingan | Jumlah kelahiran |
|-------|-----------------|-----------------|--------------------|------------------|
| 1995 | 319 | 191 | 31 | 18 |
| 1996 | 740 | 445 | 74 | 43 |
| 1997 | 1114 | 669 | 114 | 67 |
| 1998 | 958 | 575 | 97 | 56 |
| 1999 | 324 | 194 | 32 | 19 |
| Total | 3455 | 2074 | 348 (16,8%) | 203 (9,8%) |

Pandangan Kedepan

Hadirin yang terhormat,

Karena sulitnya deteksi birahi yang akurat inilah maka untuk program sinkronisasi birahi di tanah air kita diperlukan rezim sinkronisasi birahi yang menghasilkan saat birahi dengan rentangan yang lebih sempit (*tighten synchrony*), sehingga inseminasi/perkawinan dapat dilakukan pada saat tertentu setelah perlakuan tanpa didahului deteksi birahi atau sering disebut dengan *blind insemination/fixed time insemination*. Beberapa rezim sinkronisasi birahi yang menghasilkan *tighten synchrony* telah berhasil dibuat dengan menggabungkan gonadotropin dan prostaglandin atau progesterone (CIDR atau PRID) dan prostaglandin, namun keduanya masih terlalu mahal untuk kondisi masyarakat petani – peternak kita. Oleh karena itu perlu penelitian lebih lanjut guna mendapatkan rezim sinkronisasi birahi yang cocok untuk kondisi peternakan di tanah air kita.

Hadirin yang terhormat,

Seperti halnya yang telah saya uraikan di atas problem yang pernah dilaporkan kepada saya pada saat kunjungan saya ke Cipelang tahun 2001 adalah adanya respon ovarium yang sangat bervariasi dari waktu ke waktu. Hal ini sangat berpengaruh pada perolehan embrio, rendahnya perolehan embrio dan tingginya biaya operasionalnya menyebabkan harga embrio sangat mahal. Oleh karena itu perlu dipelajari dinamika folikuler dari tiap-tiap ternak donor dan diaplikasikan pada saat melakukan superovulasi.

Masalah lain adalah rendahnya angka kebuntingan dan angka kelahiran. Sekedar untuk perbandingan marilah kita lihat program transfer embrio di negara tetangga kita yang telah maju peternakannya yakni Australia. Pusat-pusat transfer embrio di Australia didirikan pada lokasi-lokasi yang mudah dicapai dengan

transportasi. Fasilitasnya dilengkapi dengan sarana untuk “*rawat inap*” dari resipien. Transfer dilakukan di pusat-pusat transfer embrio bukan di peternakan, sehingga perawatan setelah transfer embrio lebih terjamin. Sapi-sapi baru dipulangkan setelah dinyatakan positif bunting, dengan cara ini persentase kebuntingan dapat mencapai 65–70%. Mampukah kita merubah atau membuat suatu sistem transfer embrio yang lebih efektif dan efisien yang mempunyai jaringan luas diseluruh tanah air seperti halnya inseminasi buatan?

PENUTUP

Hadirin yang berbahagia,

Dari uraian di atas telah diketengahkan bahwa gelombang folikuler pada ovarium ternak sapi dapat diperpendek maupun diperpanjang dengan melakukan manipulasi terhadap folikel dominan. Induksi atresia maupun ovulasi folikel dominan dapat memperpendek gelombang folikuler sehingga merangsang timbulnya gelombang folikuler baru berikutnya. Begitu pula halnya dengan folikel subordinat dapat dicegah dari proses atretik apabila dirangsang dengan hormon gonadotropin pada fase *recruitment*. Sehingga folikel-folikel subordinat tersebut dapat melanjutkan pertumbuhannya. Dua peristiwa yang berbeda ini masing-masing dapat digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan efisiensi sinkronisasi birahi dan perolehan embrio pada superovulasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang berbahagia,

Pada akhir orasi saya ini, perkenankanlah saya sekali lagi memanjatkan puji syukur kehadiran Allah swt. atas curahan rahmat taufik dan hidayah-Nya. Kepada Pemerintah Republik Indonesia, melalui Menteri Pendidikan Nasional saya sampaikan ucapan

terima kasih atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk memangku jabatan Guru Besar dalam bidang Ilmu Reproduksi Ternak pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada semua yang hadir pada kesempatan ini, yang telah bersedia meluangkan waktunya yang sangat berharga untuk hadir pada acara ini.

Secara khusus saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

Rektor Universitas Airlangga, **Prof. Dr. Med. Puruhito, dr. SpBTKV**, dan Senat Universitas Airlangga, yang telah menyetujui dan mengusulkan pengangkatan saya sebagai Guru Besar serta Senat Akademik Universitas Airlangga dan Dewan Guru Besar Universitas Airlangga atas dukungan dan penerimaan saya sebagai anggota Dewan Guru Besar Universitas Airlangga,

Almarhum **Prof. Dr. R. Tanjung Adiwinata, Drh.**, mantan Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang pertama, telah menerima saya sebagai mahasiswa angkatan pertama pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Mendiang **Prof. Drh. IGB. Amitaba dan Drh. R. Soepardi Danoesasmita (alm)**, mantan Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menempuh program S2 di Australia.

Prof. Dr. H. Soehartojo Hardjopranjoto, MSc., Drh., mantan Kepala Bagian Reproduksi Hewan dan mantan Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan, dorongan dan semangat untuk menempuh program S2 dan S3 di luar negeri.

Prof. Dr. Rochiman Sasmita, MS., Drh., mantan Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk menempuh program Doktor di Australia.

Prof. Dr. Ismudiono, MS., Drh. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga beserta para pembantu dekan,

Drh. Nunuk Diah Retno Lastuti, Drh. Husni Anwar, Dr. Kusnoto Supranianondo Prawiro dan mantan pembantu dekan **Dr. Drh Zainal Arifin** yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk menempuh program Doktor di Australia.

Terima kasih sebesar-besarnya saya sampaikan kepada yang terhormat supervisor **Assoc. Prof. Dr. PE. Williamson, BVSc.**, yang telah membimbing saya dengan penuh ketelitian dan kesabaran, dalam menempuh program S2 di Murdoch University, Western Australia dan **Assoc. Prof. Dr. P. J. Wright** dan **Prof. Dr. D.B. Galloway** yang telah membimbing saya dalam menempuh program Doktor di The University of Melbourne, Australia dengan penuh semangat dan disiplin.

Ucapan terima kasih saya sampaikan sedalam-dalamnya kepada yang terhormat para bapak-ibu guru saya dari sejak Sekolah Dasar Negeri Kebonsari, Sekolah Menengah Pertama Negeri dan Sekolah Menengah Atas Latihan IKIP Negeri di Tumpang – Malang, dan para guru ngaji/ustads yang telah dengan tulus ikhlas mendidik, membimbing, dan memberikan teladan yang baik dengan tekun dan sabar, semoga amal baik beliau diterima Allah swt. dan mendapatkan balasan yang setimpal.

Terima kasih sebesar-besarnya saya sampaikan kepada semua sejawat dan karyawan di Bagian Reproduksi Veteriner khususnya dan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga umumnya yang demikian banyaknya (kira-kira 287 orang) tidak mungkin disebut satu persatu namanya pada kesempatan ini atas saran, kritik, semangat, dukungan, dan kerja samanya.

Sejawat di Bagian Penyakit Kulit dan Kelamin **dr. Soenarko, SPKK** beserta staf dan paramedis yang telah memberikan perawatan dan bantuan selama saya menderita autoimmune disease. Kepada teman-teman sejawat dan semua pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materiil, waktu dan tenaga dalam menggantikan tugas-tugas selama saya sakit.

Demikian pula khususnya kepada **Drh. Abduk Samik**, Sekretaris Bagian Reproduksi Veteriner yang telah menggantikan tugas-tugas saya dengan baik selama saya sakit, untuk semuanya itu saya sampaikan terima kasih sebesar-besarnya semoga Allah SWT memberikan balasan amal baik para sejawat dan saudara-saudara sekalian.

Semua Panitia penyelenggara pengukuhan yang diketuai oleh **Dr. Anwar Ma'ruf, M.Kes., Drh.**, didukung oleh seluruh staf dan karyawan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Kantor Pusat Universitas Airlangga dan Unit Kegiatan Mahasiswa Paduan Suara Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, semoga Allah swt. membalas budi baik saudara-saudara sekalian.

Pada kesempatan yang berharga ini perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya dan setulus-tulusnya kepada kedua orang tua saya ayah **A. Hardjosoewondo (alm)**, Ibu **Siti Asijah (alm)**, yang telah melahirkan, membesarkan dan mendidik saya dengan rasa kasih sayang dan tanpa pamrih, agar menjadi orang yang taat beragama, jujur, bersahaja dan berguna bagi nusa, bangsa serta agama, semoga amal ibadah beliau diterima Allah SWT, mendapat balasan sesuai dengan jasa-jasanya dan diampuni segala dosa-dosanya, amien.

Ayah mertua **Moerwoto, BA**, Ibu mertua **Jatinem (alm)**, yang telah memberikan kepercayaan kepada saya untuk mempersunting putrinya demikian pula atas do'a restu, semangat dan dorongan untuk tercapainya cita-cita saya, semoga Allah swt memberikan kesehatan dan kekuatan lahir batin diusianya yang mendekati 80 tahun dan kepada almarhumah ibu mertua saya mudah-mudahan Allah swt. menerima semua amal ibadahnya dan mengampuni dosa-dosanya.

Terima kasih setulus-tulusnya saya ucapkan kepada semua saudara kandung saya, yaitu kakak-kakak **Drs. M. Haryono (alm)**, **Murwijati, Kundawami** atas bimbingan, partisipasi, dan dukungan serta semangat persaudaraan yang erat dan hangat.

Ucapan terima kasih yang tulus dan mendalam saya sampaikan kepada isteri tercinta **Drh. Hj. Sri Mumpuni Sosiawati, M.Kes.**, yang telah saya nikahi pada tanggal 18 Nopember 1978, jadi pada hari ini tepat 26 tahun lebih sehari usia pernikahan kami, atas pengertian, kesabaran dan pengorbanan serta dukungannya terutama pada saat saya menempuh program master di Murdoch University, Western Australia dan program doktor the University of Melbourne, Victoria, Australia.

Terima kasih sebesar-besarnya saya sampaikan kepada Abah Djakfaril mantan Kepala Desa Tampung Rejo, Puri, Mojokerto atas partisipasinya dan yang telah berhasil mengembangkan peternakan sapi potongnya menurut metoda yang telah saya adviskan.

Senyampang hari ini masih dalam suasana lebaran/syawalan saya ucapkan selama Iedul Fitri 1 Syawal 1426 H mohon maaf lahir dan batin atas segala kesalahan yang saya perbuat baik sengaja maupun tidak. Demikian pula kepada satu-satunya ananda tersayang Kartika Rahmawati untuk pengertian serta pengorbanan selama ini semoga kedepan Allah swt. selalu memberikan kebahagiaan kepadamu.

Akhirnya, saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh hadirin yang telah meluangkan waktu memenuhi undangan dalam rangka pengukuhan jabatan saya sebagai guru besar Ilmu Reproduksi Ternak pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Semoga Allah swt melimpahkan karunia dan rahmat-Nya kepada hadirin sekalian dan saya mohon maaf atas segala kekurangan serta kesalahan yang mungkin terjadi pada acara ini, sekian.

Wassalamu'alaikum wr wb.

DAFTAR PUSTAKA

- Bo GA, Adams GP, Gracia M, Martinez M, Pierson RA and Mapletoft RJ, (1995). Ovarian follicular wave emergence after treatment with progestogen and estradiol in cattle. *Anim. Reprod. Sci.* **39**: 193–204.
- Fortune JE, Sirois J, Turzillo, AM and Lavoisier M, (1991). Follicle selection in domestic ruminants. *J. Reprod. Fertile. (Suppl.)*. **43**: 187–198.
- Fortune JE, (1993). Follicular dynamics during the bovine estrous cycle: a limiting factor in improvement of fertility? *Anim. Reprod. Sci.* **33**: 111–125.
- Hariadi M, Broomfield D and Wright PJ, (1994). An attempt to improve the prostaglandin – induced synchronization of oestrus in cows by controlling follicular waves. *Proc. 4th. Int. Symp. Reprod. Domestic Ruminants*. Townsville. pp. 73–74.
- Hariadi M, Wright PJ and Fry RC, (1995). Hormonal or physical destruction of dominant follicle affects the synchrony of oestrus induced by prostaglandin in cows. *Proc. 27th Annu. Conf. Aust. Soc. Reprod. Biol.* **27**: 82.
- Hariadi M and Wright PJ, (1996). The administration of oestradiol benzoate improved the synchrony of prostaglandin– induced oestrus in cows. *Proc. 13rd. Int. Congr. Anim. Reprod.* Sydney. pp. 19–25.
- Hariadi M, Broomfield D and Wright PJ, (1997). The synchrony of prostaglandin–induced estrus was reduced by treatment with hCG. *Theriogenology* **49**: 967–974.
- Ko CJH, Kastelic JP, Del Campo MR and Ginther, (1991). Effects of a dominant follicle on ovarian follicular dynamics during the oestrous cycle in heifers. *J. Reprod. Fertil.* **91**: 511–519.
- Mapletoft RJ, Steward KB and Adams GP, (2002). Recent advances in the superovulation in cattle. *Reprod. Nutr. Dev.* **42**: 601–611.
- McCaughey WJ and Martin J, (1984). A study of heat detection in beef heifers. *Irish Vet. J.* **38**: 105–111.

- Merrel R, (2003). Estrous detection and synchronization. Student Research Summary. Texas A & M University.
- Pursley JR, Mee MO and Wiltbank MC, (1995). Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF_{2α} and GnRH. *Theriogenology* **44**: 915–923.
- Roche JF and Prendiville DJ, (1979). Control of estrus in dairy cows with a synthetic analogue of prostaglandin F_{2α}. *Theriogenology*. **11**: 153–163.
- Rollosson MM, Crim JW, and Kiser TE, (1995). Density of ¹²⁵I-binding to the dominant follicle of the first wave of the estrous cycle during discrete phases of follicular development in the cow. *Anim. and Dairy Sci. Ann Report*. pp. 92–101.
- Rosenberg M, Kaim M, Herz Z and Folman J, (1990). Comparison of methods for the synchronization of estrous cycles in dairy cows. I. Effects on plasma progesterone and manifestation of estrus. *J. Dairy Sci.* **73**: 2807–2816.
- Samik A, (2001). Uji bio – potensi antibodi poliklonal anti PMSG terhadap perolehan embrio mencit. Tesis MSi. PS. Biologi Reproduksi. PPs. Universitas Airlangga.
- Silitonga A, (1988). Kebijakan Dinas Peternakan Daerah Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur dalam pengembangan sapi perah di Jatim. Prosiding Simposium Nasional Sapi Perah. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya. Hal. 31–56.
- Soehadji, (1988). Peternakan menyongsong tinggal landas. Prosiding Simposium Nasional Sapi Perah. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya. Hal. 1–30.
- Tanabe TY and Hann RC, (1984). Synchronized estrus and subsequent conception in dairy heifers treated with prostaglandin F_{2α}. I. Influence of stage of cycle at treatment. *J. Anim. Sci.* **58**: 803–811.

- Townson DH, Tsang PC, Butler WR, Frajblat M, Griel Jr LC, Johnson CJ, Milvae RA, Niksic GM and Pate JL, (2002). Relation of fertility to ovarian follicular waves before breeding in dairy cows. *J. Anim.Sci.* **80**: 1053–1058.
- Utt MD, Jousan FD, and Beal WE, (2003). The effects of varying the interval from follicular wave emergence to progestin withdrawal on follicular dynamics and the synchrony of estrus in beef cattle. *J. Anim.Sci.* **81**: 1562–1567.



RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama : **Prof. H. Mas'ud Hariadi, PhD.,
MPhil, Drh.**

NIP. : 130531810

Tempat/Tgl. Lahir : Malang/2 Mei 1951

Alamat rumah : Jl. Wisma Permai V/18, Mulyorejo,
Surabaya, 60115
Telp. 031-5995048; HP. 08123596186

Alamat Kantor : Kampus C UNAIR, Mulyorejo,
Surabaya, 60115
Telp. 031-5992785; Fax. 031-5993015
E-mail: masud@sby.centrin.net.id

Pangkat/Golongan &
Jabatan Fungsional : IVa/Guru Besar

Unit Kerja : Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga

Status : Menikah

Nama Isteri : Hj. Sri Mumpuni Sosiawati, Mkes., Drh.

Nama Anak : Kartika Rahmawati

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Pendidikan Dasar dan Menengah
 - 1962 : Sekolah Dasar Negeri Kebonsari, Tumpang, Malang
 - 1966 : Sekolah Menengah Pertama Negeri, Tumpang, Malang
 - 1969 : Sekolah Menengah Atas Latihan IKIP Negeri,
Tumpang, Malang
2. Pendidikan Tinggi
 - 1977 : Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga

- 1988 : S2 (MPhil/Master of Philosophy), Murdoch University, Australia
2000 : S3 (PhD/Doctor of Philosophy), The University of Melbourne, Australia

3. Pendidikan Tambahan

- 1978 : Program Pencangkakan di Departemen Patofisiologi Reproduksi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor (IPB)
1981 : Short Course in : Reproductive Diseases and Their Prevention. Australian Vice Chancellors Committee. Universitas Gajah Mada Yogyakarta
1982 : Program Mengajar Akta V
1981 : Penataran P4
1991 : Program Applied Approach (AA)
1995 : Short course in University Management, in: The University of Melbourne, Australia

4. Disertasi (judul)

A Study of Ovarian Follicular Waves in Cattle with Special Reference to The Synchronization of Oestrus

PENELITIAN

Sebagai Ketua Peneliti : 12 judul
Sebagai anggota peneliti : 9 judul

PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

Sebagai Ketua : 7 judul
Sebagai Anggota : 23 judul

PUBLIKASI

Internasional : 8 judul
Nasional/Lokal : 11 judul

JABATAN

1. 1998 s/d 2003 : Sekretaris Senat Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
2. 1998 s/d 2003 : Ketua Jurusan Reproduksi dan Kebidanan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
3. 2001 s/d 2004 : Ketua Program Studi Ilmu Biologi Reproduksi, Program Pascasarjana Universitas Airlangga
4. 2003 s/d sekarang : Ketua Bagian Reproduksi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
5. 2000 s/d sekarang : Ketua Proyek Produksi Semen Beku, Balai Inseminasi Buatan Daerah (BIBD) Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

ORGANISASI

1. 1977–Sekarang : Anggota Ikatan Alumni Universitas (IKALANGGA),
2. 1988–Sekarang : Anggota Ikatan Alumni Australia
3. 1977–Sekarang : Anggota Perhimpunan Dokter Hewan Indonesia (PDHI)
4. 1977–Sekarang : Anggota Perkumpulan Andrologi Indonesia (PANDI)
5. 1983–2000 : Anggota Australian Society for Reproductive Biology (ASRB)
6. 1993–2000 : Anggota International Embryo Transfer Society (IETS)

7. 1998–Sekarang : Anggota Tim Auditor Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obatan dan Kosmetika, Majelis Ulama Indonesia (LPPOM–MUI) Jawa Timur
8. 2005 : Anggota “Asosiasi Dokter Hewan Satwa Liar, Akuatik dan Hewan Eksotik (ASLIQEWAN)”

