

## Tingkat Respon Superovulasi dan Produksi Embrio In Vivo dengan Sinkronisasi CIDR (Controlled Internal Drug Releasing) Pada Sapi Donor Simmental

### Superovulation Rate and In Vivo Embryo Production Based on CIDR (Controlled Internal Drug Release) Synchronization in Simmental Cattle

S. Jodiansyah<sup>1)</sup>, M. Imron<sup>2)</sup>, & C. Sumantri<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan IPB  
Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga Bogor

<sup>2)</sup>Balai Embrio Ternak, Dirjen Peternakan, Kementerian Pertanian

#### ABSTRACT

*The improvement and increasing of beef cattle population through the application of superovulation and embryo transfer technology is very useful for the development of breeding and industrial feedlot. The purpose of this research to improve the effectiveness of the CIDR on estrus synchronization, superovulation response and the quantity and quality of in vivo embryos in Simmental cattle. Totally 20 Simmental cows were used as donors with aged between 2.5 - 4 years, 10 cows as control with natural estrus treatment (P1) and 10 cows for synchronization with CIDR treatment (P2). Parameters observed were superovulation response rate, the number of corpus luteum (CL), number of ova, embryos, and Recovery Rate (RR). All data were analyzed by Chi-square test. The results showed that the treatment of superovulation CIDR based on synchronization had no significant effect on number of corpus luteum (CL), ovum, and, number of transferable embryos.*

**Keywords:** CIDR, superovulation, embryo transfer, transferable embryos.

#### PENDAHULUAN

Pengembangan peternakan di Indonesia khususnya ternak ruminansi besar masih dihadapkan pada permasalahan kualitas ternak yang masih kurang baik. Upaya yang dilakukan salah satunya dengan penyediaan bibit unggul lokal maupun import. Faktor yang menjadi penghambat dalam proses produksi embrio pada sapi donor saat ini antara lain: fluktuasinya respon donor terhadap perlakuan superovulasi (SOV) dan rendahnya perolehan embrio setiap kali pemanenan (kuantitas). Disamping itu masalah tingkat kerusakan embrio (*degeneratif*) serta ovum yang tidak terbuahi (*unfertilized*) pada proses produksi embrio masih menjadi masalah yang perlu dicari pemecahannya (kualitas). Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pengembangan metode superovulasi yang dikombinasikan dengan penggunaan CIDR (*Controlled Internal Drug Releasing*). Penggunaan CIDR dilakukan dengan tujuan untuk sinkronisasi perkembangan gelombang folikel pada sapi yang akan dilakukan superovulasi. Preparat hormon progesteron yang terkandung di dalam CIDR diharapkan dapat memberikan peningkatan kadar progesteron pada saat perlakuan superovulasi dan waktu untuk perlakuan superovulasi dapat ditentukan (pertengahan fase *luteal*). Kadar progesteron yang tinggi pada pertengahan fase *luteal* diharapkan dapat membantu dalam peningkatan sensitifitas folikel- folikel primer yang ada terhadap perlakuan superovulasi dengan menggunakan FSH (*Follicle Stimulating Hormone*). Semakin meningkatnya sensitifitas gelombang folikel terhadap hormon FSH diharapkan akan meningkatkan jumlah folikel yang akan berkembang dan mengalami pematangan. Semakin banyak folikel yang matang dan mengalami ovulasi maka akan semakin banyak

kemungkinan sel telur (oosit) yang dihasilkan sehingga *Corpus Luteum* (CL) yang terbentuk akan semakin banyak pula. Beberapa negara telah mencoba mengembangkan suatu metode baru untuk penentuan waktu superovulasi pada pelaksanaan produksi embrio yaitu dengan menggunakan preparat progesteron yang dimasukkan intra vagina atau sering disebut *Controlled Internal Drug Release* (CIDR) (Bo et al., 2002). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penggunaan CIDR terhadap tingkat respon superovulasi dan peningkatan produksi embrio baik kuantitas maupun kualitas secara in vivo terhadap tingkat respon superovulasi dan peningkatan produksi embrio baik kuantitas maupun kualitas secara in vivo.

#### MATERI DAN METODE

##### Sapi Donor

Sapi donor yang diberi perlakuan superovulasi dilakukan pada sapi Simmental murni (pure breed) sebanyak 20 ekor yang berumur antara 2,5 -4 tahun, dengan rata-rata berat badan 498 kg, telah beranak satu kali, nilai kondisi tubuh (NKT) berkisar 3,0 – 3,5 (skala penilaian 5), mempunyai kesehatan dan siklus reproduksi yang baik. Pemberian pakan dengan hijauan *King grass* seberat 40 kg/ekor/hari. Pakan konsentrat berasal dari pakan komersil dengan kandungan protein 16% -18% yang diberikan sebanyak 5 kg/ekor/hari, dipelihara dalam kandang dengan sistem *free stall* sehingga sapi bebas bergerak untuk makan dan minum.

##### Alat dan bahan superovulasi

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain CIDR yang mengandung progesteron 1,9 g

produk dari EAZI BREED CIDR®, Phzer Animal Health, Austalia. Untuk implan ke vagina menggunakan aplikator CIDR. Preparat hormon FSH 20NIH (ovine FSH; OPTI STIM®, Jurox Pty Ltd, Rutherford NSW 2320 Australia) yang dilarutkan dalam 20 ml, PGF<sub>2</sub>α 5 mg (etiproston; Prostavet C®, VIRBAC S.A., Carros, Prancis). Inseminasi buatan menggunakan semen beku import dari bangsa sapi Simmental dan alat untuk inseminasi buatan (Gun IB).

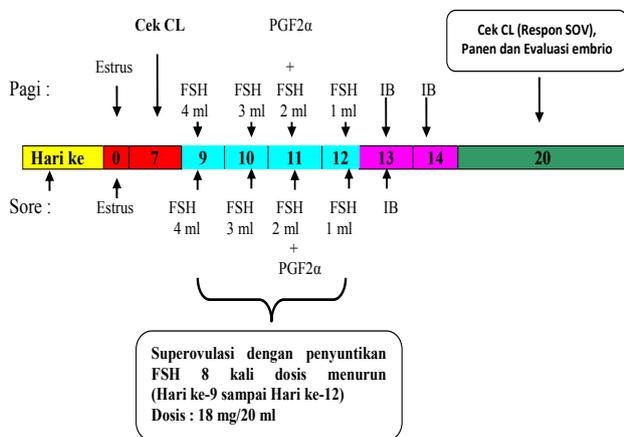
**Produksi embrio in vivo**

Penelitian ini menggunakan prosedur dengan dua perlakuan yaitu perlakuan superovulasi berdasarkan berahi alami dan perlakuan superovulasi berdasarkan sinkronisasi CIDR (*Controlled Internal Drug Releasing*). Program superovulasi dari masing-masing perlakuan menggunakan preparat FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) yang sama yaitu ovine FSH; OPTI STIM®, Jurox Pty Ltd, Rutherford NSW 2320 Australia dengan dosis yang sama yaitu 18mg/20 ml. Perlakuan dilakukan pada 20 ekor sapi bangsa Simmental yang terdiri dari 10 ekor untuk perlakuan superovulasi berdasarkan berahi alami dan 10 ekor untuk perlakuan superovulasi berdasarkan sinkronisasi CIDR, dengan umur 2,5 -4 tahun, rataan berat badan 498 kg, sama-sama baru mengalami beranak satu kali, nilai kondisi tubuh (NKT) berkisar 3,0 – 3,5 (skala penilaian 5), dipelihara dalam kandang dengan sistem free stall sehingga sapi bebas bergerak untuk makan dan minum.

**Prosedur Perlakuan**

Perlakuan P1 (Perlakuan Superovulasi Berdasarkan Berahi Alami)

Gambar 1. Prosedur Perlakuan Superovulasi Berdasarkan Berahi Alami



Urutan kegiatan superovulasi berdasarkan berahi alami dapat dilihat pada Tabel 1. Urutan kegiatan superovulasi berdasarkan sinkronisasi CIDR dapat dilihat pada Tabel 2.

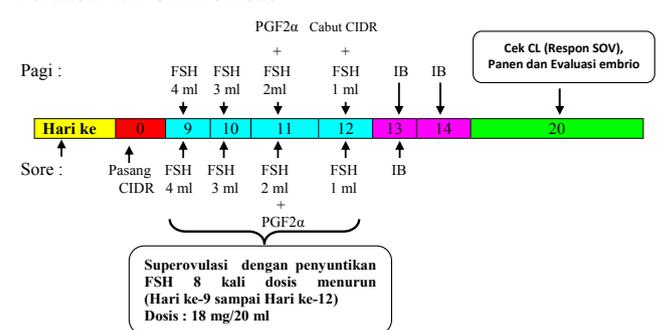
**Tahap Pemanenan Embrio**

Teknik pemanenan embrio dilakukan dengan metode *non surgical* via servik menggunakan media pembilas cairan ringer laktat yang dicampur dengan Calf

Serum 5-10 ml + penisilin 100.000 iu + streptomisin 0,1 g. Pemanenan embrio dilakukan pada hari ke 7 setelah IB pertama dilakukan.

Media pembilas sebanyak 1000 ml disiapkan untuk

**Perlakuan P2 (Perlakuan Superovulasi Berdasarkan Sinkronisasi)**



Gambar 2. Prosedur Perlakuan Superovulasi Berdasarkan Sinkronisasi CIDR

satu donor yang disimpan di *water bath* dengan suhu hangat 37°C, botol media dihubungkan dengan menggunakan selang masuk ke foley kateter sedangkan selang keluar dari foley kateter dihubungkan menggunakan Y konektor. Anestesi dilakukan dengan menyuntikan 4 ml *Xylocaine* dipangkal ekor antara sacrum dan *coccygeal* pertama tulang belakang.

**Panen Embrio**

Panen embrio dilakukan dengan cara metode pembilasan pada uterus, pembilasan uterus dilakukan dengan membuka klem pemasukan dan menutup klem pengeluaran. Media pembilas dibiarkan mengalir sebanyak 20-50 ml. Untuk pembilasan pertama hanya 20-30 ml, dalam keadaan klem pemasukan tertutup dilakukan pemijatan dan manipulasi uterus dimana *kornua uteri* diluruskan beberapa menit untuk menghindari adanya embrio yang tersekap dalam apeks uteri yang melengkung, kemudian klem pengeluaran dibuka untuk mengeluarkan media pembilas.

Cara pembilasan ini diulang lagi 8 – 10 kali, sehingga untuk satu kornua uteri dibutuhkan 400 - 500 ml media pembilas. Setelah pembilasan pada satu kornua selesai Tabel 1. Prosedur Perlakuan 1 (P1) yaitu Produksi Embrio In Vivo Berdasarkan Pengamatan Estrus Alami (Standar Prosedur Superovulasi di BET).

Hari ke :	Perlakuan Superovulasi
0	Estrus
7	Pemeriksaan CL (Palpasi per rectum)
9	Pagi : Penyuntikan FSH 4 ml (intra muscular) Sore : Penyuntikan FSH 4 ml
10	Pagi : Penyuntikan FSH 3 ml Sore : Penyuntikan FSH 3 ml
11	Pagi : Penyuntikan FSH 2 ml + PGF <sub>2</sub> α 5 mg (intra muscular) Sore : Penyuntikan FSH 2 ml + PGF <sub>2</sub> α 5 mg
12	Pagi : Penyuntikan FSH 1 ml Sore : Penyuntikan FSH 1 ml
13	Pagi : IB (Tergantung kondisi estrus) Sore : IB
14	Pagi : IB (Jika gejala estrus masih terlihat)
20	Pagi : Cek CL dengan palpasi rektal (Respon Superovulasi), Panen Embrio dan Evaluasi Embrio

Tabel 2. Prosedur Perlakuan 2 (P2) Produksi Embrio In Vivo dengan Pemasangan CIDR

Hari ke :	Perlakuan Superovulasi
1	Implant CIDR (intra vagina)
9	Pagi : Penyuntikan FSH 4 ml (intra muscular) Sore : Penyuntikan FSH 4 ml
10	Pagi : Penyuntikan FSH 3 ml Sore : Penyuntikan FSH 3 ml
11	Pagi : Penyuntikan FSH 2 ml + PGF2α 5 mg (intra muscular) Sore : Penyuntikan FSH 2 ml + PGF2α 5 mg
12	Pagi : Penyuntikan FSH 1 ml + cabut CIDR Sore : Penyuntikan FSH 1 ml
13	Pagi : IB (Tergantung kondisi estrus) Sore : IB
14	Pagi : IB (Jika gejala estrus masih terlihat)
20	Pagi : Cek CL dengan palpasi rektal (Respon Superovulasi), Panen Embrio dan Evaluasi Embrio

kemudian dilanjutkan dengan kornua yang lainnya. Pembedahan kateter dilakukan dengan pengempasan balon terlebih dahulu. Setelah pembilasan selesai uterus dibersihkan dengan cairan iodine povidone 2% sebanyak 50 ml yang dimasukan secara intra vagina untuk mencegah infeksi. Setelah itu sapi disuntik dengan PGF2α, untuk mencegah terjadinya kebuntingan dan mempercepat masa pemulihan reproduksi.

**Evaluasi Embrio**

Media hasil pembilasan disaring menggunakan penyaring embrio 70 μm untuk mendapatkan embrio dan dievaluasi. Embrio ditempatkan dalam cawan petri besar (berisi medium pembilas diambil dengan mikro pipet dengan bantuan mikroskop stereoskopik dan pembesaran (10 – 20 kali). Embrio yang didapat kemudian dipindahkan ke dalam cawan petri kecil (berisi media penyimpanan). Pembesaran mikroskop diperbesar hingga 50 - 100 kali untuk mengevaluasi embrio lebih cermat. Berdasarkan morfologi evaluasi embrio dilakukan untuk mengetahui embrio yang normal dan embrio yang abnormal.

**Parameter embrio yang diamati**

1. *Response Rate*, yaitu perbandingan jumlah ternak donor yang respon terhadap jumlah donor yang disuperovulasi. Sapi dianggap memberikan respon apabila memiliki jumlah CL lebih dari atau sama dengan 3 (CL ≥ 3). (Silva et al., 2009).  
$$Response Rate = \frac{\Sigma \text{sapi donor respon}}{\Sigma \text{sapi donor yang disuperovulasi}} \times 100\%$$
2. Jumlah *Corpus Luteum* (CL), merupakan tingkat respon superovulasi yaitu jumlah CL yang terdapat pada ovarium kiri dan kanan, berdasarkan perhitungan secara palpasi rektal.
3. Jumlah ovum yang terkoleksi dan embrio yaitu jumlah embrio kualitas A, B, C, DG dan UF yang terkoleksi

(kuantitas).

4. *Recovery Rate* (RR), adalah perbandingan jumlah embrio dan ovum yang terkoleksi dibagi jumlah CL yang terbentuk karena ovulasi yang terjadi.

$$Recovery Rate = \frac{\Sigma \text{embrio dan ovum yang terkoleksi}}{\Sigma \text{CL yang terbentuk pada ovarium}} \times 100\%$$

5. Jumlah embrio layak transfer, yaitu jumlah embrio layak transfer (kualitas A, B dan C) .
6. Proporsi embrio layak transfer, adalah perbandingan jumlah embrio layak transfer yang mempunyai grade A, B dan C terhadap jumlah seluruh embrio (grade A, B, C, DG dan UF) yang terkoleksi.

$$\text{Embrio layak transfer} = \frac{\Sigma \text{embrio grade A,B dan C}}{\Sigma \text{embrio grade A,B,C, DG dan UF}} \times 100\%$$

**Analisis Data**

Hasil penelitian berupa data jumlah corpus luteum, jumlah embrio dan ovum yang terkoleksi, jumlah embrio layak transfer pada masing-masing perlakuan dianalisis menggunakan metode statistik uji Khi-kuadrat (*Chi-square test*). Model rancangan dari uji Khi-kuadrat menggunakan formula menurut Gaspersz (1991) yaitu :

$$E_{ij} = \frac{B_i K_j}{T}$$

Keterangan :

- Bi = total frekuensi pengamatan pada baris k
- Kj = total frekuensi pengamatan pada kolom ke-j
- T = total seluruh frekuensi pengamatan

$$X^2 = \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E}$$

Keterangan :

- X<sup>2</sup> = nilai Khi-kuadrat
- O<sub>ij</sub> = frekuensi pengamatan (observasi)
- E<sub>ij</sub> = frekuensi yang diharapkan mengikuti hipotesis yang dirumuskan

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Jumlah Corpus Luteum (CL) sebagai Tingkat Respon Superovulasi**

Respon sapi donor terhadap perlakuan superovulasi dapat diketahui dari banyaknya *Corpus Luteum* (CL) yang terbentuk setelah pemberian hormon gonadotropin *Folikel Stimulating Hormon* (FSH). Banyaknya *corpus Luteum* (CL) yang berkembang di dalam ovarium sesudah pemberian hormon gonadotropin menunjukkan gambaran tentang keberhasilan superovulasi, data hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Pada data P1 superovulasi berdasarkan berahi alami dari jumlah 10 ekor memberikan respon 7 ekor (70%) dan tidak respon 3 ekor (30%), sedangkan pada P2 superovulasi dengan sinkronisasi CIDR dari jumlah 10 ekor memberikan respon terhadap perlakuan superovuasi 10 ekor (100%). Hal ini diakibatkan karena pada perlakuan P1 mempunyai kelemahan kurang tepatnya dalam penentuan kondisi CL di

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan terhadap Tingkat Respon Superovulasi (*Response Rate*) dan Jumlah *Corpus Luteum* (CL)

Perlakuan	Sapi (ekor)		Hari	<i>Corpus Luteum</i>	
	Jumlah	<i>Response Rate</i> (%)		Jumlah	Rataan
Berahi alami (P1)	10	7 (70)	41±2,16	84	8,4±8,24
Implan CIDR (P2)	10	10 (100)	20	77	7,7±3,53

hari ke-7 pada saat akan dilakukan perlakuan superovulasi (penyuntikan FSH). Selama ini teknik penentuan kondisi CL untuk perlakuan superovulasi di Balai Embrio Ternak/BET masih menggunakan cara palpasi rektal dan cara ini mempunyai kelemahan terhadap penentuan kondisi CL yang potensial baik secara ukuran maupun kadar progesteron yang dihasilkan, sehingga akan mempengaruhi tingkat respon dari perlakuan superovulasi, karena apabila superovulasi dilakukan pada saat sensitifitas folikel terhadap preparat FSH rendah maka folikel yang terstimulasi untuk berkembang akan menjadi sedikit.

Pada Perlakuan P2 yaitu perlakuan superovulasi dengan prosedur pemasangan CIDR tingkat keberhasilan respon superovulasi mencapai 100% diakibatkan ketepatan waktu dalam pemberian FSH. Tingkat keberhasilan superovulasi ditentukan oleh ketepatan waktu pemberian hormon *gonadotrophin* yang dapat merangsang pertumbuhan folikel (preparat FSH) yang dimulai pada hari ke-9. Pemberian FSH secara eksogenus pada perlakuan superovulasi akan memberikan sensitifitas tinggi apabila dilakukan pada fase luteal yaitu hari ke-9 dari awal siklus birahi dengan panjang siklus birahi 21-23 hari, dimana pada saat itu munculnya gelombang folikel. Setiadi *et al.* (2005), menyatakan bahwa aplikasi hormon *gonadotrophin* pada saat muncul gelombang folikel dapat meningkatkan respon superovulasi jika dilakukan pada waktu gelombang folikel terjadi tanpa keberadaan folikel dominan.

Tujuan dari pemasangan CIDR pada proses superovulasi adalah untuk dapat meningkatkan kadar progesteron dalam darah yang berfungsi untuk mempersiapkan terjadinya gelombang folikel pada fase luteal sehingga folikel-folikel tersebut akan memiliki sensitifitas yang tinggi terhadap hormon FSH yang akan diberikan pada proses superovulasi. Sistem kerja dari CIDR adalah membantu meningkatkan kadar progesteron dalam darah, peningkatan kadar progesteron dimulai sejak CIDR disisipkan dalam vagina dimana kadar konsentrasi progesteron dalam darah akan meningkat menjadi 5 sampai 7 ng/ml dalam waktu 24 jam. Peningkatan kadar ini mengakibatkan kondisi siklus reproduksi berada pada pertengahan fase luteal (Mapletoft *et al.*, 2003).

Dari segi efisiensi waktu pelaksanaan superovulasi sampai panen embrio, perlakuan superovulasi berdasarkan sinkronisasi CIDR lebih singkat yaitu membutuhkan waktu 20 hari karena pemasangan CIDR itu sendiri bisa dilakukan pada semua fase yaitu fase luteal maupun fase folikuler, sedangkan berdasarkan pengamatan berahi pelaksanaan superovulasi membutuhkan waktu 41±2,16 hari dengan syarat dilakukan pada fase luteal dan dengan siklus berahi yang normal yaitu 18 sampai 24 hari (dalam satu siklus) karena menurut Hafez dan Hafez (2000) menyatakan bahwa lama waktu timbulnya estrus pada berbagai ternak berbeda. Pada ternak sapi siklus estrus berkisar antara 18

sampai 24 hari (Rata-rata 21 hari), dengan lama estrus 18 sampai 19 jam.

Rataan jumlah CL pada perlakuan P1 sebanyak 8,4±8,24, sedangkan P2 sebanyak 7,7±3,53. Banyaknya CL yang terbentuk pada penelitian ini, yaitu perlakuan superovulasi berdasarkan berahi alami (P1) maupun perlakuan superovulasi dengan penggunaan CIDR (P2) memberikan total rata-rata sebanyak 8,05 CL per sapi donor. Banyaknya CL yang terbentuk dari masing-masing perlakuan tidak memberikan perbedaan yang nyata meskipun jumlah rata-rata dari masing-masing perlakuan tersebut memiliki perbedaan jumlah CL yaitu P1 sebanyak 8,4 lebih tinggi dari pada P2 sebanyak 7,7. Perbedaan tersebut bisa diakibatkan kurangnya konsentrasi progesteron pada perlakuan superovulasi berdasarkan penggunaan CIDR (P2) karena apabila pemasangan CIDR pada fase folikuler konsentrasi progesteron akan kembali menurun menjadi 2 sampai 3 ng/ml setelah 2 sampai 3 hari dan akan tetap bertahan sampai hari ke-12 (Mapletoft *et al.*, 2003). Hal tersebut menyebabkan penyuntikkan hormon FSH untuk superovulasi menjadi kurang maksimal merangsang perkembangan folikel karena kadar progesteron pada saat penyuntikan tidak berada pada titik yang cukup tinggi. Kadar progesteron yang ideal untuk penyuntikan FSH berkisar antara 4 -6 ng/ml dan pada saat ini diketahui dengan keberadaan CL yang potensial (Pineda, 2003). Menurut Silva (2009), faktor yang menyebabkan perbedaan tingkat respon superovulasi terbagi menjadi 2 faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi genetik ternak (*breed* dan sensitifitas individu ternak terhadap hormon), karakter fisiologis (umur, kondisi ovarium, ada tidaknya folikel dominan), nutrisi (*Body Condition Score* dan kecukupan nutrisi) dan kesehatan organ reproduksi. Faktor eksternal meliputi penggunaan preparat FSH (imbangan FSH dengan LH), dosis FSH yang digunakan, musim dan manajemen pelaksanaan di lapangan. Pengaruh perlakuan superovulasi terhadap jumlah *corpus luteum* yang terbentuk diperlihatkan pada Tabel 4. Hasil sinkronisasi PGF2 $\alpha$  memberikan tingkat respon 100% dengan rata-rata CL yang terbentuk sebanyak 9,0±4,68, sedangkan hasil perlakuan superovulasi berdasarkan sinkronisasi CIDR yang memberikan tingkat respon 100% dan rata-rata CL yang terbentuk sebanyak 7,7±3,53. Hal ini menunjukkan bahwa efektifitas pelaksanaan superovulasi dari masing-masing perlakuan terhadap tingkat superovulasi sudah tercapai, karena dari masing-masing perlakuan baik itu sinkronisasi CIDR maupun sinkronisasi PGF2 $\alpha$  bertujuan untuk mempersiapkan terjadinya gelombang folikel pada fase luteal sehingga folikel-folikel tersebut akan memiliki sensitifitas yang tinggi terhadap FSH yang akan diberikan pada proses superovulasi. Ketepatan waktu dari pemberian hormon FSH akan memberikan hasil yang maksimal, efisiensi dalam waktu, efisiensi tenaga, biaya dan penggunaan donor (Silva *et al.*, 2009).

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Superovulasi berdasarkan Sinkronisasi PGF2 $\alpha$  dan Sinkronisasi CIDR terhadap Tingkat Respon Superovulasi (*Response Rate*) dan Jumlah *Corpus Luteum* (CL)

Perlakuan	Sapi (ekor)		Jumlah	<i>Corpus Luteum</i> Rataan
	Jumlah	<i>Response Rate</i> (%)		
*Sinkronisasi PGF2 $\alpha$	4	10 (100)	36	9,0 $\pm$ 4,68
Sinkronisasi CIDR	10	10 (100)	77	7,7 $\pm$ 3,53

Rataan Cl dari masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan superovulasi berdasarkan sinkronisasi PGF2 $\alpha$  menghasilkan rataan CL lebih tinggi yaitu sebanyak 9,0 dibandingkan sinkronisasi CIDR sebanyak 7,7 CL yang terbentuk. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan superovulasi berdasarkan sinkronisasi PGF2 $\alpha$  menggunakan bangsa sapi donor dan preparat FSH yang berbeda dengan sinkronisasi CIDR. Hal ini sesuai dengan pendapat Gordon (2005) yang menyatakan bahwa perbedaan variasi respon tiap individu ternak dapat disebabkan oleh adanya perbedaan genetik ternak, jenis preparat FSH yang digunakan dan kualitas dan kemurnian preparat FSH yang digunakan.

Berdasarkan efisiensi waktu, pelaksanaan superovulasi dengan penggunaan CIDR lebih efektif dibandingkan dengan PGF2 $\alpha$  karena perlakuan superovulasi berdasarkan sinkronisasi CIDR hanya membutuhkan waktu 20 hari sampai pelaksanaan panen embrio, sedangkan perlakuan superovulasi berdasarkan sinkronisasi PGF2 $\alpha$  membutuhkan waktu 34 hari dengan syarat dalam kondisi fase luteal (terdapat CL pada hari ke-12 setelah penyuntikan PGF2 $\alpha$  ke-2).

#### Produksi Embrio, Ovum yang Terkoleksi dan Nilai *Recovery Rate*

Perolehan ovum yang terkoleksi dan embrio hasil superovulasi dan nilai perolehan kembali embrio atau ovum setelah ovulasi terjadi (*recovery rate*) dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Embrio dan Ovum Terkoleksi dan Nilai *Recovery Rate*.

Perlakuan	<i>Corpus Luteum</i>			Embrio dan Ovum		<i>Recovery Rate</i> (%)
	Jumlah	Rataan	CV	Jumlah	Rataan	
Berahi alami (P1)	84	8,4 $\pm$ 8,24	98,04	71	7,1 $\pm$ 7,36	84,52
Implan CIDR (P2)	77	7,7 $\pm$ 3,53	45,83	67	6,7 $\pm$ 3,06	87,01

Perbedaan angka rata-rata perolehan embrio dan ovum sangat ditentukan oleh berhasil tidaknya proses superovulasi oleh FSH terhadap folikel-folikel target dari superovulasi. Target FSH dilakukan pada fase luteal dimana pada fase tersebut terjadi munculnya gelombang folikel dan pada fase tersebut ditandai dengan keberadaan CL yang mensekresikan progesteron pada kadar tertentu. Perlakuan superovulasi berdasarkan sinkronisasi CIDR kadar progesteronnya tidak setinggi kadar progesteron dari *corpus luteum* (CL) pada perlakuan superovulasi berdasarkan berahi alami. Kadar progesteron yang ideal untuk penyuntikan FSH berkisar antara 4 -6 ng/ml dan pada saat ini diketahui dengan keberadaan CL yang potensial sedangkan berdasarkan penggunaan CIDR pada fase folikuler konsentrasi progesteron sebanyak 2 - 3 ng/ml (Mapletoft *et al.*, 2003).

Pada penelitian ini keberhasilan superovulasi dapat

diprediksi lebih awal melalui palpasi rektal pada ovarium untuk mengetahui keberadaan CL yang terbentuk setelah perlakuan superovulasi, jika jumlah CL yang terbentuk banyak maka diperkirakan jumlah embrio akan banyak pula. Berdasarkan Tabel 5 nilai *recovery rate* (RR) yaitu perbandingan jumlah embrio dan ovum yang terkoleksi dengan jumlah CL yang terbentuk dari masing-masing perlakuan yaitu P1 (84,52%) dan P2 (87,01%). Nilai *recovery rate* pada perlakuan superovulasi berdasarkan sinkronisasi CIDR (P2) lebih tinggi dari perlakuan superovulasi berdasarkan berahi alami (P1).

Tinggi rendahnya perolehan embrio dan ovum sangat ditentukan oleh berhasil tidaknya proses superovulasi oleh hormon FSH terhadap folikel-folikel pada ovarium yang merupakan target dari superovulasi. Perbedaan nilai *recovery rate* juga bisa diakibatkan kurang tepatnya waktu proses pemberian FSH terhadap perkembangan gelombang folikel sehingga terjadinya kegagalan dalam proses stimulasi terhadap folikel-folikel target preparat FSH yang diberikan. Perlakuan berdasarkan berahi alami tidak bisa menentukan secara tepat terhadap kapan dimulainya gelombang folikel sebagai target superovulasi, karena acuan dari gelombang folikel berdasarkan pada keberadaan CL yang terbentuk setelah terlihatnya gejala berahi. Valencia *et al.* (2004), menyatakan bahwa kisaran rata-rata untuk nilai RR pada sapi dengan metode pemanenan embrio *non surgical* adalah 68,2% sampai 74%. Perlakuan P1 dan P2 telah melebihi kisaran prosentase tersebut, sehingga keberhasilan

superovulasi dan pemanenan embrio tanpa pembedahan telah memenuhi syarat.

Tinggi rendahnya nilai RR bisa diakibatkan masalah teknis yaitu perhitungan jumlah CL dengan cara palpasi rektal karena tidak dapat memberikan hasil yang meyakinkan dibandingkan perhitungan menggunakan alat USG.

#### Persentase Embrio Layak Transfer dan Embrio Tidak Layak Transfer

Hal terpenting dari keberhasilan perlakuan superovulasi adalah persentase yang tinggi dari kualitas embrio layak transfer. Pengaruh perlakuan superovulasi berdasarkan berahi alami dan sinkronisasi CIDR terhadap jumlah embrio layak transfer dan tidak layak transfer dapat dilihat pada Tabel 6.

Embrio layak transfer adalah embrio yang mempunyai

Tabel 6. Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Embrio Layak Transfer dan Embrio Tidak Layak Transfer

Perlakuan	Embrio layak transfer (A, B dan C)			Embrio Tidak Layak Transfer (DG dan UF)			
	Jumlah	Rataan	%	DG	UF	Rataan	%
Berahi alami (P1)	27	2,7±5,81	38,03	29	15	4,4±4,74	61,97
Implan CIDR (P2)	23	2,3±3,30	34,33	23	21	4,4±3,69	65,67

bentuk morfologi sesuai tahap perkembangan embrio dan mempunyai kualitas dengan klasifikasi grade A, B dan C sedangkan embrio yang tidak layak transfer adalah embrio yang perkembangannya tidak sesuai dengan tahapan perkembangan yang telah dilalui atau tidak berkembang *degeneratif* (DG) atau oosit yang tidak terbuahi atau *unfertilized* (UF). Tahapan perkembangan embrio yang ideal digunakan untuk kegiatan transfer embrio adalah tahapan mulai *compact morulla* sampai *blastocyst*.

Berdasarkan perhitungan statistik uji Khi-kuadrat dari data pada Tabel 6, dapat diketahui bahwa tiap-tiap perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah embrio layak transfer. Pada penelitian ini nilai angka persentase embrio layak transfer masing-masing perlakuan tidak berbeda jauh yaitu 38,03% (P1) dan 34,33 % (P2).

Faktor yang dapat mempengaruhi tinggi dan rendahnya embrio yang layak transfer adalah faktor fisiologis pada saat pemanenan embrio dilakukan. Pada saat pemanenan sapi donor berada pada fase luteal dengan keberadaan banyak CL yang terbentuk tanpa keberadaan folikel yang belum terovulasi (folikel dominan) pada permukaan ovarium. Keberadaan CL ini akan menghasilkan progesteron dalam konsentrasi tinggi untuk mendukung kehidupan embrio. Kadar progesteron yang dominan dengan eksistensi CL fungsional akan menjamin kehidupan embrio dan mengurangi kematian embrio dini (Rocha, 2005). Hal ini terjadi pada perlakuan superovulasi berdasarkan pengamatan birahi alami (P1) dimana persentase embrio layak transfernya lebih tinggi (38,03%), dibanding perlakuan superovulasi berdasarkan CIDR (P2) yang mempunyai persentase embrio layak transfer sedikit lebih rendah (34,33 %). Hal ini disebabkan karena fungsi CL yang rendah pada perlakuan superovulasi menggunakan CIDR (P2) dalam mensintesa dan sekresi progesteron. Kadar progesteron yang rendah dapat menjadi penyebab kegagalan dalam perkembangan embrio dan ketidakmampuan uterus dalam mendukung perkembangan embrio dini (Amaridis *et al.*, 2006).

Perbedaan jumlah embrio pada berbagai kualitas kemungkinan disebabkan oleh tingkat kematangan oosit yang tidak seragam pada saat sapi donor disuperovulasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Merton *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa melalui superovulasi akan diperoleh banyak oosit dengan berbagai tingkat kematangan. Kondisi tersebut menyebabkan kualitas embrio yang dihasilkan akan beragam (A, B, C, DG, UF). Perkembangan folikel yang dipercepat dengan perlakuan superovulasi menyebabkan oosit kurang bisa berdiferensiasi sehingga mengurangi kemampuan oosit untuk berkembang menjadi sel telur yang matang. Keragaman tingkat kematangan oosit pada perlakuan superovulasi menyebabkan kualitas embrio yang dihasilkan oleh sapi donor kurang optimal jika dibandingkan dengan kondisi normal. Jika sel telur belum matang

saat fertilisasi terjadi menyebabkan embrio tidak akan terbentuk (*unfertilized*) atau embrio mengalami kematian (*degeneratif*). Hal ini dapat dilihat dari tingginya persentase embrio yang tidak layak transfer (DG, UF).

Manajemen pemberian pakan sangat berperan penting dalam produksi embrio karena, sapi dengan asupan energi berkurang memiliki folikel dominan lebih kecil dan siklus lebih dari tiga gelombang, dibandingkan dengan sapi pada asupan pakan yang lebih tinggi, sehingga pengaruh nutrisi terhadap efisiensi reproduksi adalah pada tingkat produksi embrio (Boland *et al.*, 2001). Menurut Siddiqui *et al.* (2002) bahwa sapi dengan BCS 2,5-3 cenderung merespon lebih baik terhadap perlakuan superovulasi dibandingkan dengan BCS 4-5, karena sapi dengan BCS tinggi kemungkinan besar mendapatkan kista ovarium yang menyebabkan gagal ovulasi.

Hal lain yang mempengaruhi persentase embrio layak transfer adalah adanya kegagalan ovulasi dari folikel yang telah matang sehingga menimbulkan tingginya kadar estrogen dalam darah. Kegagalan ovulasi dapat disebabkan oleh kekurangan konsentrasi hormon LH yang mengakibatkan tidak terjadinya proses ovulasi. Keberadaan estrogen yang cukup tinggi dari folikel *de Graaf* yang tidak mengalami ovulasi pada masa perkembangan embrio akan memberi efek menurunkan kualitas embrio. Jainudeen *et al.* (2000) menyatakan bahwa variasi tahap perkembangan embrio dalam satu lingkungan yang sama dapat mempengaruhi daya hidup embrio. Lebih lanjut dinyatakan embrio yang mati (*degeneratif*) atau oosit yang tidak terbuahi (*unfertilized*) dapat menyebabkan penurunan kualitas embrio lain.

Perbedaan hasil tersebut mungkin juga disebabkan faktor genetik (sensitivitas respon variasi antara individu terhadap pemberian gonadotropin), karakteristik fisiologis (umur, kondisi ovarium, dan populasi folikel pada saat superovulasi), nutrisi, kesehatan organ reproduksi (ovarium, uterus dan *oviduct*) dan jenis FSH komersial yang digunakan (Silva *et al.*, 2009).

## KESIMPULAN

Penggunaan CIDR dalam sinkronisasi estrus dan superovulasi memberikan *Response Rate*, *Recovery Rate*, lebih tinggi dan efektifitas waktu dan manajemen yang lebih baik bila dibandingkan dengan perlakuan superovulasi berdasarkan berahi alami, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah *Corpus Luteum (CL)*, jumlah oosit terkoleksi, jumlah embrio dan jumlah embrio layak transfer.

## DAFTAR PUSTAKA

Adriani, Depison, B. Rosadi, Y. Supriondo & Isroli. 2007. Pengaruh superovulasi terhadap jumlah corpus luteum. J.Indon. Trop.Anim. Agric. 3:32.

- Amaridis, G.S., T. Tsiligianni & E. Vainas.** 2006. Follicle ablation improves the ovarian response and the number of collected embryos in superovulated cow during the early stages lactation. *Reprod. Dom. Anim.* 5:402-407.
- Boland. M. P., P. Lonergan & D. O'Callaghan.** 2001. Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology and oocyte and embryo development. *Theriogenology* 55 : 1323–1340
- Bó, G. A., P.S. Baruselli, D. Moreno, L. Cutaia, M. Caccia, R. Tribulo, H. E. Tribulo & R. J. Mapletoft.** 2002. The control of follicular wave development for self-appointed embryo transfer programs in cattle. *Theriogenology* 57:53–72.
- Gaspersz, V.** 1991. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Tarsito. Bandung.
- Gordon. I.** 2005. Reproductive Technologies in Farm Animals. CABI Publishing, USA.
- Hafez, B., Hafez & E.S.E.** 2000. Reproduction in Farm Animal. 7th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. USA.
- Jainudeen, M.R., H. Wahid & E.S.E. Hafez.** 2000. Ovulation induction, embryo production and transfer. In : Hafez, E.S.E and B. Hafez (Ed.). Reproduction in Farm Animal. 7th ed. Lippincott Williams and Wilkins. USA.
- Mapletoft, R.J., M.F. Martinez, M.G. Colazo & J.P. Kastelic.** 2003. The use of controlled internal drug release devices for the regulation of bovine reproduction. *J. Anim. Sci.* 81:28-36.
- Merton JS, APW. de Ros., E. Mullart., L. de Ruigh., L. Kaal., PLAM. Vos & S.J Dieleman.** 2003. Factors affecting oocyte quality and quantity in commercial application of embryo technologies in the cattle breeding industry. *Theriogenology* 59 : 651-674.
- Pineda, M.H.** 2003. Female reproductive system. In : Pineda, M.H and M.P. Dooley. (Ed.). McDonald's Veterinary Endocrinology and Reproduction. 5th ed. Blackwell Pub. Co., Iowa State, USA. 283-340.
- Rocha HER.** 2005. Analysis of record of embryo production in red brahman cows. Thesis. Texas A&M University.
- Setiadi, P.L. I. Supriatna & A. Boediono.** 2005. Follicel development after gonadotrophin treatment in garut sheep for laparoscopic ovum pick up. *J. Agri Rur Dev in the tropic and subtropics* 83: 153-158.
- Siddiqui, M.A., M. Shamsuddin, M. M. Bhuiyan, A. Akbar & K. M. Kamaruddin,** 2002. Effect of feeding and body condition score on multiple ovulation and embryo production in zebu cows. In *Reproduction in Domestic Animals*, vol. 37, no.1, p. 37-41.
- Silva, J.C.C., R.H. Alvarez, C.A. Zanenga & G.T. Pereira.** 2009. Factors affecting embryo production in superovulated Nelore cattle. *Anim. Reprod.* 6: 440-445.
- Valencia, J., M. Flores, A.S. Aldana & E. Anta.** 2004. Effect of PGF2 $\alpha$  administration before uterine flushing on embryo recovery rate in superovulated cows and heifers. *Revista Cientifica.* 14:74-78.